MANUEL DE L'UTILISATEUR

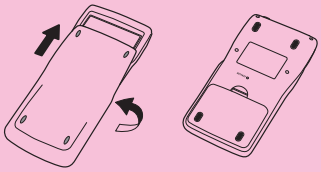
GRAPH 35+
CONNECTABLE

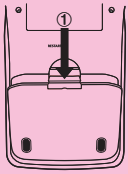
DEXXON DATAMEDIA

AVANT D'UTILISER LA CALCULATRICE POUR LA PREMIERE FOIS...

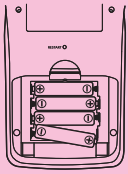
Les piles ne sont pas placées dans la calculatrice en usine.
Veillez à procéder comme décrit ci-dessous pour installer les piles et ajuster le contraste de l'écran avant la première utilisation de la calculatrice.

1. En veillant à ne pas appuyer accidentellement sur la touche [AC/ON], faites glisser l'étui sur la calculatrice et retournez la calculatrice. Enlevez le couvercle des piles en tirant avec le doigt au point indiqué par ①.



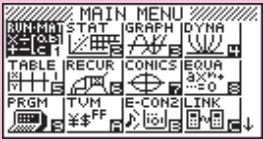


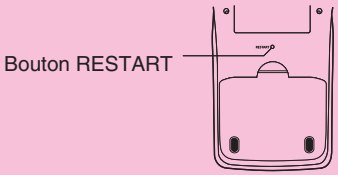
2. Insérez les quatre piles fournies avec la calculatrice.
   • Assurez-vous que les extrémités positives (+) et négatives (–) des piles sont dirigées dans le bon sens.



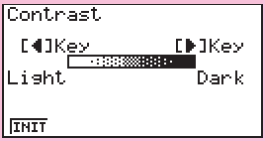
3. Remettez-le couvercle des piles en faisant bien entrer les griffes dans les orifices indiqués par ② et retournez la calculatrice, face vers le haut. La calculatrice s'allume automatiquement et le menu principal (MAIN MENU) apparaît à l'écran.

   • Si le menu principal ci-contre n'apparaît pas, appuyez sur le bouton RESTART au dos de la calculatrice.





4. Utilisez les touches du pavé directionnel (▲, ▼, ◀ ou ▶) pour sélectionner l'icône **SYSTEM** et appuyez sur [EXE], puis sur [F1] ( ) pour afficher l'écran de réglage du contraste.



5. Ajustez le contraste.
   - La touche du pavé directionnel ▶ rend le contraste plus sombre.
   - La touche du pavé directionnel ◀ rend le contraste moins sombre.
   - [F1] (INIT) rétablit le contraste initial.

6. Pour quitter l'écran de réglage du contraste, appuyez sur [MENU].

• Saisie et affichage naturel des données mathématiques

Sous le paramétrage initial par défaut, GRAPH 35+ est configuré pour utiliser le « mode d'écriture mathématique » ce qui active la saisie et l'affichage naturel des expressions mathématiques. Cela signifie que vous pouvez définir des fractions, des racines carrées, des différentiels et autres expressions comme si on les écrivait à la main. Dans le « mode d'écriture mathématique », la plupart des résultats des calculs sont visualisés avec cet affichage naturel.

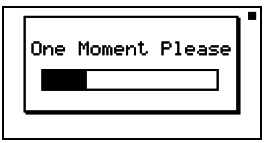
Pour saisir et afficher des expressions de calcul sur une seule ligne vous pouvez sélectionner aussi le « mode d'écriture linéaire ». Avec GRAPH 35+ le mode d'écriture mathématique est configuré comme paramétrage initial par défaut.

Les exemples montrés dans ce manuel de l'utilisateur sont présentés principalement en utilisant le mode d'écriture linéaire. Si vous utilisez GRAPH 35+ notez les points suivants :

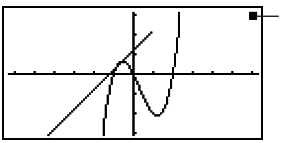
- Pour obtenir de l'information concernant le basculement entre le mode d'écriture mathématique et le mode d'écriture linéaire, voir l'explication sur le paramètre « Input /Output » (mode d'entrée/sortie) dans « Utilisation de l'écran de configuration » (page 1-27).
- Pour obtenir de l'information concernant l'entrée et l'affichage de données avec le mode d'écriture mathématique, voir « Utilisation du mode d'écriture mathématique » (page 1-10).

Précautions à prendre lors de l'utilisation de ce produit

Une barre de progression et/ou un indicateur d'indisponibilité apparaissent sur l'écran pendant l'exécution d'un calcul, l'écriture en mémoire ou la lecture de la mémoire.



Barre de progression



Indicateur d'indisponibilité

N'appuyez jamais sur le bouton RESTART ou ne retirez pas les piles de la calculatrice lorsque la barre de progression ou l'indicateur d'indisponibilité est affiché. Le contenu de la mémoire pourrait être perdu ou la calculatrice risquerait de mal fonctionner.

Précautions d'usage

- Votre calculatrice comporte des composants de précision. N'essayez jamais de les retirer.
- Evitez de faire tomber votre calculatrice et de la soumettre à des chocs importants.
- Ne conservez ni ne laissez votre calculatrice dans des endroits exposés à des degrés de température ou d'humidité importants ou des lieux contenant une grande quantité de poussière. A basse température, la calculatrice peut demander plus de temps d'affichage des résultats et peut aussi ne pas fonctionner. La calculatrice retrouvera un bon fonctionnement lors de son retour à température normale.
- Lors des calculs, l'écran est vide et les touches ne fonctionnent pas. Lorsque vous vous servez du clavier, veillez à regarder l'écran pour vous assurer que les opérations sont correctement effectuées.
- Remplacez les piles principales une fois tous les deux ans quelle que soit l'utilisation de votre calculatrice au cours de cette période. Ne laissez jamais de piles vides dans le compartiment des piles. Elles risquent de fuir et d'endommager l'unité.
- N'utilisez pas de piles oxyride* ou tout autre type de pile primaire à base de nickel avec ce produit. Une incompatibilité entre ce genre de pile et les caractéristiques du produit entraînerait une durée de vie des piles plus courte et un malfonctionnement du produit.
- Conservez les piles hors de portée des jeunes enfants. En cas d'ingestion, consultez un médecin immédiatement.
- Evitez l'utilisation de liquides volatiles comme du diluant ou de l'essence pour nettoyer l'unité. Essuyez-là à l'aide d'un chiffon doux et sec ou à l'aide d'un chiffon humidifié d'une solution d'eau et d'un détergent neutre puis essoré.
- Soyez toujours attentionné lorsque vous essuyez l'écran pour éviter de le rayer.
- En aucun cas le fabricant et ses fournisseurs ne sera responsable envers vous ou toute autre personne concernant les dommages, frais, pertes de profits, perte de sauvegarde ou tout autre dommage occasionné par la perte de données et/ou formules en conséquence d'un malfonctionnement, d'une réparation ou d'un changement de piles. Il vous appartient de prendre des notes des données utilisées pour vous prémunir de ce genre de perte.

- Ne vous débarrassez jamais vos piles, panneau à cristaux liquides ou autres composants en les brûlant.
- Veillez à ce que le commutateur soit en position OFF lorsque vous changez les piles.
- Si votre calculatrice est exposé à une forte charge électrostatique, le contenu de sa mémoire risque d'être endommagé ou les touches risquent de ne pas fonctionner. Dans ce cas, effectuez une réinitialisation pour effacer la mémoire et revenir à une opération de touche normale.
- Si la calculatrice ne fonctionne plus correctement pour une raison donnée, servez-vous d'un objet fin et pointu afin d'appuyer sur le bouton RESTART au dos de la calculatrice. Notez que toutes les données mémorisées dans la calculatrice risquent alors d'être effacées.
- Notez que des vibrations ou un choc importants lors d'une exécution de programme risque d'arrêter cette exécution ou d'endommager le contenu de la mémoire de la calculatrice.
- Utiliser la calculatrice à proximité d'un téléviseur ou d'une radio peut causer des interférences avec la réception de ces derniers.
- Avant de conclure à une malfonctionnement de l'unité, assurez-vous de relire ce manuel et de veiller à ce que le problème ne soit pas lié à des piles insuffisamment chargées, des erreurs de programmation ou de fonctionnement.

* Les noms de société et de produit utilisés dans ce manuel peuvent être des marques déposées ou les marques déposées de leurs propriétaires respectifs.

Pensez à noter les valeurs des variables dont vous avez besoin !

La grande capacité de mémoire de l'unité rend possible le stockage d'une grande quantité de données.

Notez cependant que l'insuffisance du chargement des piles ou un remplacement incorrect des piles alimentant l'unité peut entraîner une corruption ou même la perte totale des données stockées dans la mémoire. Les données stockées sont aussi affectées par de fortes charges électrostatiques ou des chocs importants. Il vous appartient de conserver une copie des données pour vous prémunir de pertes.

Puisque cette calculatrice utilise la mémoire non utilisée comme espace de travail lors de ses calculs internes, une erreur peut se produire en cas d'insuffisance de mémoire disponible pour effectuer les calculs. Afin d'éviter ce genre de problèmes, pensez à laisser 1 ou 2 Koctets de mémoire libre (inutilisée) en permanence.

CASIO Computer Co., Ltd. ne sera en aucun cas responsable envers quiconque en ce qui concerne les dommages spéciaux, collatéraux, accidentels ou consécutifs en connexion ou provenant de l'achat ou de l'utilisation de ces dispositifs. De plus, CASIO Computer Co., Ltd. ne sera pas responsable de demande de dommages et intérêts de toute sorte en cas d'utilisation de ces dispositifs par toute autre partie.

- Le contenu de ce manuel est susceptible d'être modifié sans préavis.
- Aucune partie de ce manuel ne peut être reproduite sous quelque forme que ce soit sans la permission écrite du fabricant.
- Les options décrites dans le chapitre 11 de ce manuel ne sont pas disponibles dans certaines zones géographiques. Demandez à votre distributeur ou au revendeur CASIO le plus proche quelles sont les options qui sont disponibles dans votre pays.
- Conservez la documentation à portée de main pour toute référence future.

Contenu

Familiarisation — A lire en premier!

Chapitre 1 Opérations de base

1. Touches 1-1
2. Affichage 1-2
3. Saisie et édition de calculs 1-5
4. Utilisation du mode d'écriture mathématique 1-10
5. Menu d'options (OPTN) 1-23
6. Menu de données de variables (VARS) 1-23
7. Menu de programmation (PRGM) 1-26
8. Utilisation de l'écran de configuration 1-27
9. Capture d'écran 1-31
10. En cas de problème persistant… 1-32

Chapitre 2 Calculs manuels

1. Calculs de base 2-1
2. Fonctions spéciales 2-7
3. Spécification de l'unité d'angle et du format d'affichage 2-11
4. Calculs de fonctions 2-13
5. Calculs numériques 2-22
6. Calculs avec nombres complexes 2-32
7. Calculs binaire, octal, décimal et hexadécimal avec entiers 2-35
8. Calculs matriciels 2-38
9. Calculs de conversion métrique 2-52

Chapitre 3 Listes

1. Saisie et édition d'une liste 3-1
2. Traitement des données d'une liste 3-5
3. Calculs arithmétiques à partir de listes 3-10
4. Changement de fichiers de listes 3-14

Chapitre 4 Calcul d'équations

1. Équations linéaires simultanées 4-1
2. Équations d'ordre supérieur, du 2ème au 6ème degré 4-2
3. Solveur numérique d'équations 4-4

Chapitre 5 Représentation graphique de fonctions

1. Exemples de graphes 5-1
2. Contrôle des paramètres apparaissant sur un écran graphique 5-3
3. Tracé d'un graphe 5-6
4. Stockage d'un graphe dans la mémoire d'images 5-11
5. Tracé de deux graphes sur le même écran 5-12
6. Représentation graphique manuelle 5-13
7. Utilisation de tables 5-16
8. Représentation graphique dynamique 5-21
9. Représentation graphique d'une formule de récurrence 5-24
10. Tracé du graphe d'une section conique 5-29
11. Changement de l'aspect d'un graphe 5-30
12. Analyse de fonctions 5-31

Chapitre 6 Graphes et calculs statistiques
1. Avant d'effectuer des calculs statistiques 6-1
2. Calcul et représentation graphique de données statistiques à variable unique 6-4
3. Calcul et représentation graphique de données statistiques à variable double 6-10
4. Exécution de calculs statistiques 6-16
5. Tests 6-25
6. Intervalle de confiance 6-39
7. Lois de probabilité 6-42
8. Termes des tests d'entrée et sortie, intervalle de confiance et loi de probabilité 6-57
9. Formule statistique 6-60

Chapitre 7 Calculs financiers (TVM)
1. Avant d'effectuer des calculs financiers 7-1
2. Intérêt simple 7-2
3. Intérêt composé 7-3
4. Cash-flow (Évaluation d'investissement) 7-5
5. Amortissement 7-7
6. Conversion de taux d'intérêt 7-10
7. Coût, prix de vente, marge 7-11
8. Calculs de jours/date 7-12
9. Dépréciation 7-13
10. Calculs d'obligations 7-15
11. Calculs financiers en utilisant des fonctions 7-18

Chapitre 8 Programmation
1. Étapes élémentaires de la programmation 8-1
2. Touches de fonction du mode **PRGM** 8-2
3. Édition du contenu d'un programme 8-4
4. Gestion de fichiers 8-6
5. Guide des commandes 8-8
6. Utilisation des fonctions de la calculatrice dans un programme 8-23
7. Liste des commandes du mode **PRGM** 8-41
8. Bibliothèque de programmes 8-46

Chapitre 9 Gestionnaire de la mémoire
1. Utilisation du gestionnaire de mémoire 9-1

Chapitre 10 Menu de réglages du système
1. Utilisation du menu de réglages du système 10-1
2. Réglages du système 10-1

Chapitre 11 Communication de données
1. Connexion de deux calculatrices 11-1
2. Connexion de la calculatrice à un ordinateur personnel 11-2
3. Communication des données 11-2
4. Précautions lors la communication de données 11-6
5. Envoi de l'image d'écran 11-12

Appendice
1. Tableau des messages d'erreur α-1
2. Plages d'introduction α-5
3. Spécifications α-7
4. Alimentation α-9

Familiarisation — A lire en premier!

■ A propos du manuel de l'utilisateur

- **Saisie et affichage naturel des données mathématiques**

  Sous le paramétrage initial par défaut, GRAPH 35+ est configuré pour utiliser le « mode d'écriture mathématique » ce qui active la saisie et l'affichage naturel des expressions mathématiques. Cela signifie que vous pouvez définir des fractions, des racines carrées, des différentiels et autres expressions comme si on les écrivait à la main. Dans le « mode d'écriture mathématique », la plupart des résultats des calculs sont visualisés avec cet affichage naturel.

  Pour saisir et afficher des expressions de calcul sur une seule ligne vous pouvez sélectionner aussi le « mode d'écriture linéaire ». Avec GRAPH 35+ le mode d'écriture mathématique est configuré comme paramétrage initial par défaut.

  Les exemples montrés dans ce manuel de l'utilisateur sont présentés principalement en utilisant le mode d'écriture linéaire. Si vous utilisez GRAPH 35+ notez les points suivants :

  - Pour obtenir de l'information concernant le basculement entre le mode d'écriture mathématique et le mode d'écriture linéaire, voir l'explication sur le paramètre « Input/Output » (mode d'entrée/sortie) dans « Utilisation de l'écran de configuration » (page 1-27).
  - Pour obtenir de l'information concernant l'entrée et l'affichage de données avec le mode d'écriture mathématique, voir « Utilisation du mode d'écriture mathématique » (page 1-10).

- **[SHIFT] [x^2] (√)**

  Cette suite de touches indique que vous devez appuyer sur [SHIFT] puis sur [x^2] pour écrire le symbole √ . Toutes les opérations qui nécessitent l'utilisation de plusieurs touches sont indiquées de cette façon. Les indications sur les touches proprement dites sont suivies du caractère ou de la commande à saisir entre parenthèses.

- **[MENU] EQUA**

  Cette suite de touches indique que vous devez appuyer d'abord sur [MENU], utiliser les touches du pavé directionnel ▲, ▼, ◀, ▶ pour sélectionner le mode **EQUA** et appuyer ensuite sur [EXE]. Les opérations qu'il faut effectuer pour accéder à un mode depuis le menu principal sont toutes indiquées de cette façon.

- **Touches de fonction et menus**

  - Un certain nombre d'opérations effectuées par la calculatrice peuvent être exécutées en utilisant les touches de fonction [F1] à [F6]. L'opération affectée à chaque touche de fonction dépend du mode dans lequel se trouve la calculatrice, et les opérations disponibles sont indiquées sur les menus de fonctions qui apparaissent au bas de l'écran.
  - Dans ce manuel, l'opération en cours affectée à une touche de fonction est indiquée entre parenthèses après le nom de la touche. [F1](Comp), par exemple, indique que par une pression sur [F1] vous sélectionnez {Comp}, qui apparaît aussi sur le menu de fonctions.
  - Quand (▷) est indiqué sur le menu de fonctions pour la touche [F6], ce symbole signifie qu'en appuyant sur [F6] vous afficherez la page suivante ou précédente des options de ce menu.

- **Titres des menus**
  - Les titres des menus dans le manuel indiquent l'opération de touches nécessaire pour afficher le menu expliqué. L'opération d'un menu affiché en appuyant sur [OPTN] puis {LIST} apparaîtra comme suit : **[OPTN]-[LIST]**.
  - L'utilisation de la touche [F6](▷) pour le changement de page d'un menu n'est pas indiquée dans les titres des menus.

- **Liste de commandes**

  La liste des commandes du mode **PRGM** (page 8-41) fournit un organigramme des différents menus correspondant aux touches de fonction. Elle vous indique comment accéder au menu de commandes souhaité.

  Exemple : L'opération suivante affiche Xfct : **[VARS]-[FACT]-[Xfct]**

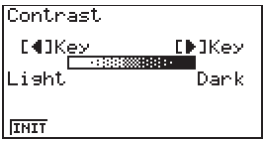
- **E-CON2**

  Ce manuel n'aborde pas le mode **E-CON2**. Pour plus d'infomation sur le mode **E-CON2**, téléchargez le manuel E-CON2 du site : http://edu.casio.com (version disponible seulement en anglais).

■ Réglage du contraste

Réglez le contraste chaque fois que les objets affichés paraissent sombres ou sont difficiles à distinguer.

1. Utilisez les touches du pavé directionnel (▲, ▼, ◀ ou ▶) pour sélectionner l'icône **SYSTEM** et appuyez sur [EXE], puis sur [F1](◀■) pour afficher l'écran de réglage du contraste.



2. Ajustez le contraste.
   - La touche du pavé directionnel ▶ rend le contraste plus sombre.
   - La touche du pavé directionnel ◀ rend le contraste moins sombre.
   - [F1](INIT) rétablit le contraste initial.

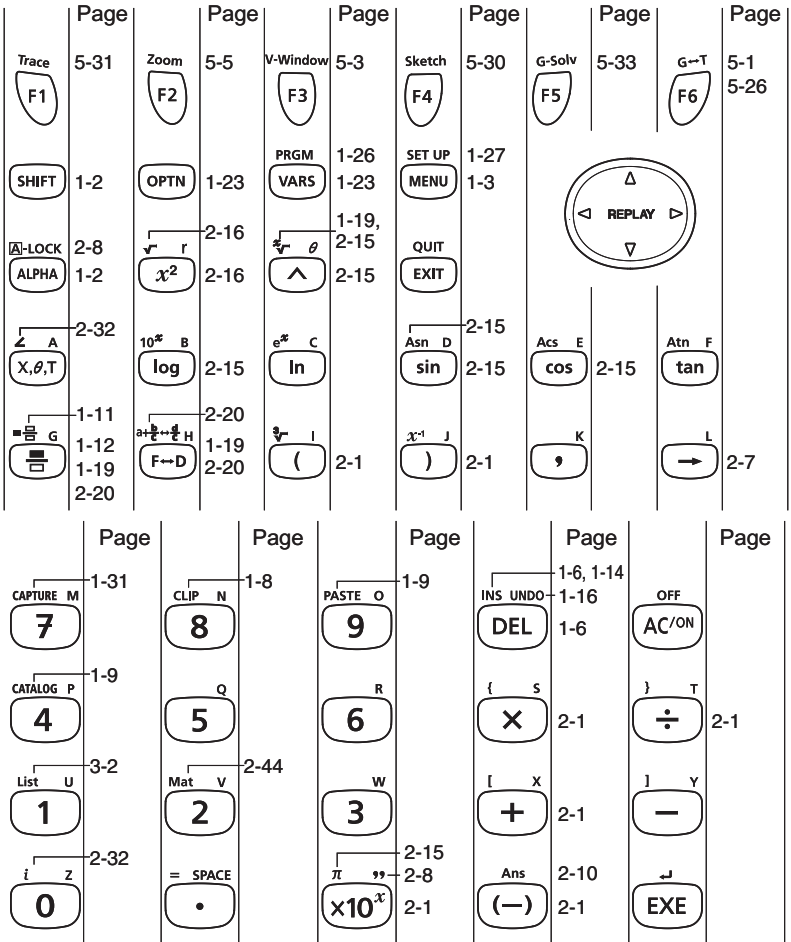
3. Pour quitter l'écran de réglage du contraste, appuyez sur [MENU].

Chapitre 1 Opérations de base

1. Touches

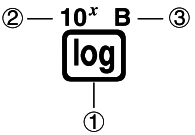
1

■ **Table des touches**



■ Marquage des touches

De nombreuses touches de la calculatrice servent à exécuter plus d'une fonction. Les fonctions marquées sur le clavier sont codées par couleur pour vous aider à trouver rapidement et aisément celle dont vous avez besoin.



	Fonction	Touches utilisées
①	log	log
②	10^x	SHIFT log
③	B	ALPHA log

Le codage couleur utilisé pour le marquage des touches est le suivant.

Couleur	Touches utilisées
Jaune	Appuyez sur SHIFT puis sur la touche pour exécuter la fonction indiquée.
Rouge	Appuyez sur ALPHA puis sur la touche pour exécuter la fonction indiquée.

- **ALPHA (A-LOCK) Verrouillage alpha**

  Normalement, après avoir appuyé sur ALPHA puis sur une touche pour saisir un caractère alphabétique, le clavier revient immédiatement à ses fonctions primaires.

  Si vous appuyez sur SHIFT puis sur ALPHA, le clavier se verrouillera sur l'entrée alphabétique jusqu'à ce que vous appuyiez de nouveau sur ALPHA.

2. Affichage

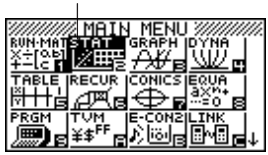
■ Sélection d'une icône

Ce paragraphe décrit comment sélectionner une icône sur le menu principal pour entrer dans le mode souhaité.

• Pour sélectionner une icône

1. Appuyez sur [MENU] pour afficher le menu principal.
2. Utilisez les touches du pavé directionnel (◀, ▶, ▲, ▼) pour mettre l'icône souhaitée en surbrillance.

Icône actuellement sélectionnée



3. Appuyez sur [EXE] pour afficher l'écran initial du mode correspondant à l'icône sélectionnée. Ici nous choisissons le mode **STAT**.

- Vous pouvez aussi accéder à un mode sans mettre l'icône en surbrillance dans le menu principal en entrant le nombre ou la lettre indiqué dans le coin inférieur droit de l'icône.
- Utilisez uniquement les procédures décrites ci-dessus pour accéder à un mode. Sinon, vous vous trouverez dans un mode différent de celui que vous pensiez avoir sélectionné.

La signification de chaque icône est la suivante.

Icône	Nom de mode	Description
RUN·MAT	RUN•MAT (exécution • matrices)	Utilisez ce mode pour les calculs arithmétiques et les calculs de fonction, ainsi que pour les calculs impliquant des valeurs binaires, octales, décimales et hexadécimales et des matrices.
STAT	STAT (statistiques)	Utilisez ce mode pour effectuer des calculs statistiques à variable unique (écart-type) ou à variable double (régression), pour effectuer des tests, analyser des données et pour tracer des graphes statistiques.
GRAPH	GRAPH (graphe)	Utilisez ce mode pour stocker des fonctions graphiques et pour tracer des graphes à partir de ces fonctions.
DYNA	DYNA (graphe dynamique)	Utilisez ce mode pour stocker des fonctions graphiques et pour tracer plusieurs graphes en changeant les valeurs affectées aux paramètres d'une fonction.
TABLE	TABLE	Utilisez ce mode pour stocker des fonctions, créer un tableau de valeurs et tracer le graphe.
RECUR	RECUR (récurrence)	Utilisez ce mode pour stocker les formules de récurrence, créer un tableau de valeurs mumériques et tracer les graphes.
CONICS	CONICS (coniques)	Utilisez ce mode pour tracer des graphes de sections coniques.
EQUA	EQUA (équation)	Utilisez ce mode pour résoudre des équations linéaires de deux à six inconnues et des équations d'ordre supérieur du 2ème au 6ème degré.
PRGM	PRGM (programme)	Utilisez ce mode pour stocker des programmes dans la zone de programmes et lancer des programmes.

Icône	Nom de mode	Description
	TVM (finance)	Utilisez ce mode pour effectuer des calculs financiers et tracer des graphes de cash-flow et d'autres types de graphes.
	E-CON2	Utilisez ce mode pour contrôler l'analyseur de données optionnel EA-200. Pour plus d'information sur le mode **E-CON2**, téléchargez le manuel E-CON2 du site : http://edu.casio.com (version disponible seulement en anglais).
	LINK (liaison)	Utilisez ce mode pour transférer le contenu de la mémoire ou des données de sauvegarde sur une autre machine ou un ordinateur.
	MEMORY (mémoire)	Utilisez ce mode pour travailler sur des données stockées dans la mémoire.
	SYSTEM (système)	Utilisez ce mode pour initialiser la mémoire, ajuster le contraste et effectuer d'autres réglages du système.

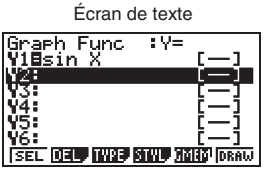
■ A propos du menu de fonction

Utilisez les touches de fonction ([F1] à [F6]) pour accéder aux menus et commandes dans la barre de menu au bas de l'écran. Les menus et les commandes se différencient par leur aspect.

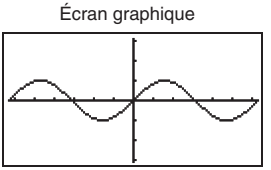
■ A propos des écrans

La calculatrice emploie deux types d'écrans : un écran de texte et un écran graphique. L'écran de texte peut contenir 21 caractères sur une ligne et 8 lignes, y compris la ligne inférieure utilisée pour le menu de touches de fonction. L'écran graphique utilise une zone de 127 points (l) × 63 points (h).

Écran de texte



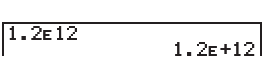
Écran graphique



■ Affichage normal

La calculatrice affiche normalement des valeurs jusqu'à 10 chiffres de long. Les valeurs qui dépassent cette limite sont converties automatiquement et affichées en format exponentiel.

• Comment interpréter le format exponentiel



1.2E+12 indique que le résultat est égal à $1{,}2 \times 10^{12}$. Cela signifie que vous devez déplacer la virgule des décimales dans 1,2 de douze rangs vers la droite, puisque l'exposant est positif. Le résultat est 1.200.000.000.000.

1.2E-03 indique que le résultat est égal à 1,2 × 10^{-3}. Cela signifie que vous devez déplacer la virgule des décimales dans 1,2 de trois rangs vers la gauche, puisque l'exposant est négatif. Le résultat est 0,0012.

Vous pouvez choisir une des deux plages pour l'affichage automatique normal.

Norm 1 ..... 10^{-2} (0,01) > |x|, |x| ≧ 10^{10}

Norm 2 ..... 10^{-9} (0,000000001) > |x|, |x| ≧ 10^{10}

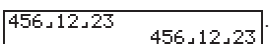
Tous les exemples de calculs dans ce manuel affichent des résultats avec Norm 1.

Voir page 2-12 pour les détails sur la commutation entre Norm 1 et Norm 2.

■ Formats d'affichage spéciaux

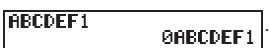
Cette calculatrice emploie des formats d'affichage spéciaux pour indiquer les fractions, les valeurs hexadécimales et les valeurs exprimées en degrés/minutes/secondes.

- Fractions



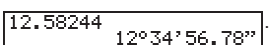
..... Indique : $456 + \frac{12}{23}$

- Valeurs hexadécimales



..... Indique : $0ABCDEF1_{(16)}$, qui est égal à $180150001_{(10)}$

- Valeurs en degrés/minutes/secondes



..... Indique : 12° 34' 56,78"

- Outre ces formats spéciaux, la calculatrice utilise aussi d'autres indicateurs et symboles qui sont décrits dans chaque paragraphe concerné de ce manuel.

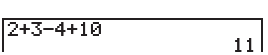
3. Saisie et édition de calculs

■ Saisie de calculs

Lorsque vous êtes prêt à saisir un calcul, appuyez d'abord sur la touche [AC] pour effacer l'affichage. Introduisez ensuite vos formules de calcul, exactement comme elles sont écrites, de gauche à droite et appuyez sur [EXE] pour obtenir le résultat.

Exemple **2 + 3 – 4 + 10 =**

[AC] [2] [+] [3] [−] [4] [+] [1] [0] [EXE]



■ Edition de calculs

Utilisez les touches ◀ et ▶ pour amener le curseur sur la position à changer, puis effectuez une des opérations décrites ci-dessous. Après avoir édité le calcul, vous pouvez l'exécuter en appuyant sur [EXE]. Vous pouvez aussi utiliser ▶ pour aller à la fin du calcul et continuer à saisir des données.

- Pour la saisie de données vous pouvez sélectionner soit le mode d'insertion ou le mode surécriture.*1 Dans ce mode, le texte saisi remplace le texte dans la position du curseur. Vous pouvez basculer entre les modes d'insertion et surécriture en effectuant les opérations suivantes : [SHIFT] [DEL](INS). Le curseur a l'aspect « ▮ » pour l'insertion et l'aspect « ▬ » pour surécriture.

*1 Le basculement entre insertion et surécriture est possible seulement quand le mode d'écriture linéaire (page 1-28) a été sélectionné préalablement.

• Pour changer un pas

Exemple **Changer cos60 en sin60**

[AC] [cos] [6] [0]	cos 60▮
◀◀◀	▮cos 60
[DEL]	▮60
[sin]	sin ▮60

• Pour effacer un pas

Exemple **Remplacer 369 × × 2 par 369 × 2**

[AC] [3] [6] [9] [×] [×] [2]	369××2▮
◀ [DEL]	369×▮2

Dans le mode d'insertion, la touche [DEL] sert de touche de retour en arrière.

• Pour insérer un pas

Exemple **Remplacer $2{,}36^2$ par $\sin 2{,}36^2$**

[AC] [2] [·] [3] [6] [x^2]	2.36²▮
◀◀◀◀◀	▮2.36²
[sin]	sin ▮2.36²

■ Utilisation de la mémoire de répétition

Le dernier calcul est toujours stocké dans la mémoire de répétition. Le contenu de la mémoire de répétition peut être rappelé par une pression sur ◀ ou ▶.

Lorsque vous appuyez sur ▶, le calcul apparaît avec le curseur au début. Une pression sur ◀ permet de faire apparaître le curseur à la fin du calcul. Vous pouvez effectuer des changements dans le calcul, puis le réexécuter.

- La mémoire de répétition est activé seulement dans le mode d'écriture linéaire. Dans le mode d'écriture mathématique, la fonction historique est utilisée à la place de la mémoire de répétition. Pour plus de détails, voir « Fonction historique » (page 1-18).

Exemple 1 **Effectuer les deux calculs suivants**
4,12 × 6,4 = 26,368
4,12 × 7,1 = 29,252

AC 4 · 1 2 × 6 · 4 EXE	4.12×6.4 26.368
◀ ◀ ◀ ◀	4.12×6.4
SHIFT DEL (INS)	4.12×6.4
7 · 1	4.12×7.1_
EXE	4.12×7.1 29.252

Une fois que vous avez appuyé sur AC, vous pouvez appuyer sur ▲ ou sur ▼ pour rappeler des calculs précédents, dans l'ordre, en commençant par le plus récent pour finir par le plus ancien (Fonction de multi-répétitions). Vous pouvez utiliser ▶ et ◀ pour déplacer le curseur dans un calcul et faire des changements pour créer un nouveau calcul.

Exemple 2

AC 1 2 3 + 4 5 6 EXE 2 3 4 − 5 6 7 EXE	123+456 579 234−567 -333
AC	
▲ (Un calcul précédent)	234−567
▲ (Deux calculs précédents)	123+456

- Un calcul reste sauvegardé dans la mémoire de répétition jusqu'à ce que vous en réalisiez un nouveau.
- Le contenu de la mémoire de répétition n'est pas effacé lorsque vous appuyez sur la touche AC, vous pouvez donc rappeler et exécuter un calcul même après avoir appuyé sur la touche AC.

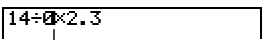
■ Pour faire des corrections dans le calcul d'origine

Exemple **14 ÷ 0 × 2,3 tapé par erreur à la place de for 14 ÷ 10 × 2,3**

[AC] [1] [4] [÷] [0] [×] [2] [•] [3]

[EXE]

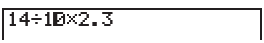
Appuyez sur [EXIT].



Le curseur se met automatiquement à l'emplacement de la cause de l'erreur.

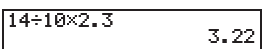
Faites les changements nécessaires.

[◀] [1]



Réexécutez le calcul.

[EXE]



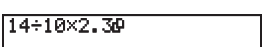
■ Emploi du presse-papier pour le copier et le coller

Vous pouvez copier (ou couper) une fonction, une commande ou tout autre terme saisi dans le presse-papier puis collez le contenu du presse-papier à un autre endroit.

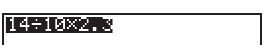
- Toutes les procédures décrites ici utilisent le mode d'écriture linéaire. Pour plus de détails concernant les opérations copier et coller lorsque le mode d'écriture mathématique est sélectionné, voir « Utilisation du presse-papier pour copier et coller avec le mode d'écriture mathématique » (page 1-18).

• Pour définir le texte à copier

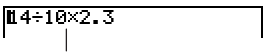
1. Amenez le curseur (▮) au début ou à la fin du texte que vous voulez copier, puis appuyez sur la touche [SHIFT] [8] (CLIP). Le curseur prend la forme « ▯ ».



2. Utilisez les touches du pavé directionnel pour amener le curseur sur le texte et mettre en surbrillance le texte que vous voulez copier.



3. Appuyez sur [F1] (COPY) pour copier le texte en surbrillance dans le presse-papiers, puis sortez du mode de sélection de texte.

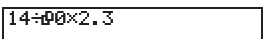


Les caractères sélectionnés ne disparaissent pas lorsque vous les copiez.

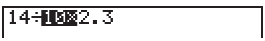
Pour annuler la surbrillance sans copier le texte, appuyez sur la touche [EXIT].

• Pour couper le texte

1. Amenez le curseur (▮) au début ou à la fin du texte que vous voulez couper, puis appuyez sur la touche [SHIFT] [8] (CLIP). Le curseur prend la forme « ▯ ».



2. Utilisez les touches du pavé directionnel pour amener le curseur sur le texte et mettre en surbrillance le texte que vous voulez couper.



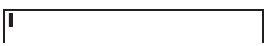
3. Appuyez sur [F2] (CUT) pour couper le texte en surbrillance dans le presse-papiers.

Les caractères coupés disparaissent de l'écran.

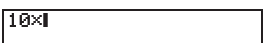
• Collage du texte

Amenez le curseur à l'endroit où vous voulez coller le texte et appuyez sur [SHIFT] [9] (PASTE). Le contenu du presse-papiers est collé à la position du curseur.

[AC]



[SHIFT] [9] (PASTE)



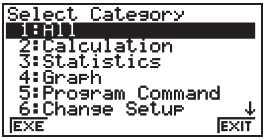
■ Fonction de catalogue

Le catalogue est une liste alphabétique de toutes les commandes présentes dans la calculatrice. Vous pouvez saisir une commande en affichant le catalogue et en sélectionnant cette commande.

• Utilisation du catalogue pour entrer une commande

1. Pour afficher un catalogue alphabétique des commandes, appuyez sur [SHIFT] [4] (CATALOG).
   - L'écran qui s'affiche en premier est le dernier ayant été utilisé pour l'entrée de commandes.

2. Pour afficher la liste de catégories, appuyez sur [F6](CTGY).
   • Si vous le désirez, vous pouvez sauter cette étape et aller directement à l'étape 5.



3. Pour mettre en surbrillance la catégorie de commande voulue utilisez les touches du pavé directionnel (▲, ▼) et appuyez ensuite sur [F1](EXE) ou sur [EXE].
   • Ceci provoque l'affichage d'une liste de commandes de la catégorie sélectionnée.
4. Saisissez la première lettre de la commande que vous voulez entrer. Ceci provoquera l'affichage de la première commande qui commence par cette lettre.
5. Pour mettre en surbrillance la commande que vous voulez entrer, utilisez les touches du pavé directionnel (▲, ▼) et appuyez ensuite sur [F1](INPUT) ou sur [EXE].

Exemple **Utiliser le catalogue pour saisir la commande ClrGraph**

[AC] [SHIFT] [4](CATALOG)[ln](C)▼~▼ [EXE]

Le catalogue se ferme par une pression sur [EXIT] ou [SHIFT] [EXIT](QUIT).

4. Utilisation du mode d'écriture mathématique

La sélection de « Math » pour le paramètre du mode d'écriture « Input/Output » dans l'écran de configuration (page 1-28) active le mode d'écriture mathématique. Ce mode de entrée/sortie permet la saisie et l'affichage naturel de certaines fonctions, telles qu'elles sont écrites dans votre manuel scolaire.

- Les opérations de cette section s'effectuent toutes dans le mode d'écriture mathématique. Le paramétrage initial par défaut de la GRAPH 35+ est le mode d'écriture mathématique. Si vous avez basculé vers le mode d'écriture linéaire, revenez sur le mode d'écriture mathématique avant d'effectuer les opérations de cette section. Pour plus d'information sur le changement de modes, voir « Utilisation de l'écran de configuration » (page 1-27).
- Dans le mode d'écriture mathématique, toute saisie se fait en mode d'insertion (et pas en mode d'écrasement). Notez que l'opération de touches [SHIFT] [DEL](INS) (page 1-7) que vous utilisez en mode d'écriture linéaire afin de basculer vers le mode d'insertion, en mode d'écriture mathématique elle réalise une fonction complètement différente. Pour obtenir plus d'information, voir « Utilisation de valeurs et d'expressions comme arguments » (page 1-14).
- Sauf indication en contraire, toutes les opérations de cette section s'effectuent dans le mode **RUN•MAT**.

■ Saisie d'opérations dans le mode d'écriture mathématique

• Fonctions et symboles utilisés dans le mode d'écriture mathématique

Les fonctions et symboles figurant dans la liste suivante peuvent être utilisés pour l'écriture naturelle dans le mode d'écriture mathématique. La colonne « Octets » indique le nombre d'octets utilisés dans la mémoire pour la saisie dans le mode d'écriture mathématique.

Fonction/Symbole	Touches utilisées	Octets
Fraction en notation française	$\boxed{\frac{\square}{\square}}$	9
Fraction en notation anglo-saxonne*1	SHIFT $\boxed{\frac{\square}{\square}}$ ($\square\frac{\square}{\square}$)	14
Puissance	$\boxed{\square^{\square}}$	4
Carré	$\boxed{x^2}$	4
Puissance négative (Réciproque)	SHIFT $\boxed{)}$ (x^{-1})	5
$\sqrt{\ }$	SHIFT $\boxed{x^2}$ ($\sqrt{\ }$)	6
Racine cubique	SHIFT $\boxed{(}$ ($\sqrt[3]{\ }$)	9
Racine de puissance	SHIFT $\boxed{\square^{\square}}$ ($\sqrt[x]{\ }$)	9
e^x	SHIFT $\boxed{\ln}$ (e^x)	6
10^x	SHIFT $\boxed{\log}$ (10^x)	6
Logarithme de base a	(Saisie par le menu MATH*2)	7
Abs (Valeur absolue)	(Saisie par le menu MATH*2)	6
Différentielle linéaire*3	(Saisie par le menu MATH*2)	7
Différentielle quadratique*3	(Saisie par le menu MATH*2)	7
Intégrale*3	(Saisie par le menu MATH*2)	8
Calcul de Σ*4	(Saisie par le menu MATH*2)	11
Matrice	(Saisie par le menu MATH*2)	14*5
Parenthèses	$\boxed{(}$ et $\boxed{)}$	1
Accolades (utilisées lors de la saisie de listes)	SHIFT $\boxed{\times}$ ({) et SHIFT $\boxed{\div}$ (})	1
Crochets (utilisées lors de la saisie de matrices)	SHIFT $\boxed{+}$ ([ ) et SHIFT $\boxed{-}$ ( ])	1

*1 Les fractions en notations anglo-saxonne ne sont possibles que dans le mode d'écriture mathématique.

*2 Pour le détail sur la saisie de fonctions par le menu de fonctions MATH, reportez-vous à « Utilisation du menu MATH » indiqué ci-dessous.

*3 La tolérance ne peut pas être spécifiée dans le mode d'écriture mathématique. Si vous voulez la spécifier, utilisez le mode d'écriture linéaire.

*4 Pour le calcul de Σ dans le mode d'écriture mathématique, l'incrément est toujours 1. Si vous voulez utiliser un autre incrément, utilisez le mode d'écriture linéaire.

*5 C'est le nombre d'octets pour une matrice de 2×2.

• Utilisation du menu MATH

Dans le mode **RUN • MAT**, le menu MATH suivant s'affiche par une pression de F4 (MATH).

Vous pouvez utiliser ce menu pour l'écriture naturelle de matrices, de différentielles, d'intégrales, etc.

- {**MAT**} ... {affiche le sous-menu MAT, pour l'écriture naturelle des matrices suivantes}
  - {**2**×**2**} ... {saisit une matrice de 2×2}
  - {**3**×**3**} ... {saisit une matrice 3×3}
  - {m×n} ... {saisit une matrice de m lignes et n colonnes (6×6 au maximum)}
- {$\log_a$**b**} ... {permet l'écriture naturelle d'un logarithme en base a}
- {**Abs**} ... {permet l'écriture naturelle d'une valeur absolue |X|}
- {d/dx} ... {permet l'écriture naturelle d'une différentielle linéaire $\frac{d}{dx} f(x)_{x=a}$ }
- {d^2/dx^2} ... {permet l'écriture naturelle d'une différentielle quadratique $\frac{d^2}{dx^2} f(x)_{x=a}$ }
- {$\int dx$} … {permet l'écriture naturelle d'une intégrale $\int_a^b f(x)dx$ }
- {Σ(} … {permet l'écriture naturelle du calcul de $\sum_{x=\alpha}^{\beta} f(x)$ }

• Exemples de saisie dans le mode d'écriture mathématique

Les exemples suivants montrent comment utiliser le menu de fonctions MATH et les autres touches lors de l'écriture naturelle dans le mode d'écriture mathématique. Faites bien attention à la position du curseur lorsque vous saisissez des valeurs et des données.

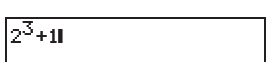
Exemple 1 **Ecrire $2^3 + 1$**

AC 2 ^

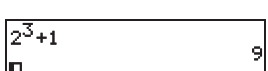
3

▶

+ 1

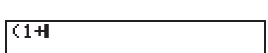


EXE

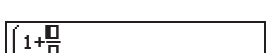


Exemple 2 **Ecrire $\left(1+\frac{2}{5}\right)^2$**

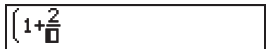
AC (1 +



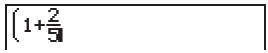
▣



[2] [▼]



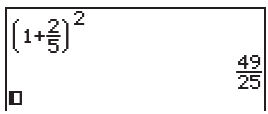
[5]



[▶]

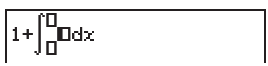
[)] [x^2]

[EXE]

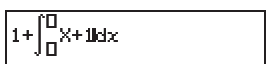


Exemple 3 Ecrire $1+\int_0^1 x+1dx$

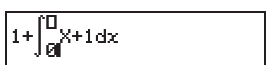
[AC] [1] [+] [F4](MATH) [F6](▷) [F1]($\int dx$)



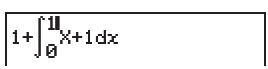
[X,θ,T] [+] [1]



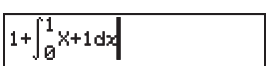
[▶] [0]



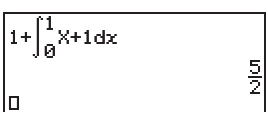
[▲] [1]



[▶]

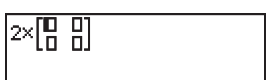


[EXE]

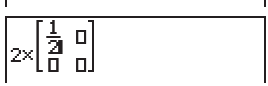


Exemple 4 Ecrire $2\times\begin{bmatrix}\frac{1}{2} & \sqrt{2}\\ \sqrt{2} & \frac{1}{2}\end{bmatrix}$

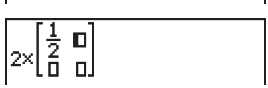
[AC] [2] [×] [F4](MATH) [F1](MAT) [F1](2×2)



[▼] [1] [▼] [2]

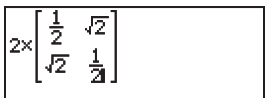


[▶] [▶]

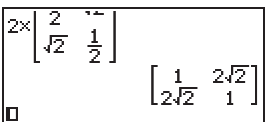


[SHIFT] [x^2] ($\sqrt{\ }$) [2] [▶]

[▶] [SHIFT] [x^2] ($\sqrt{\ }$) [2] [▶] [▶] [▤] [1] [▼] [2]

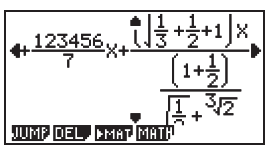


[EXE]



- **Si le calcul est trop long pour s'afficher complètement dans la fenêtre d'affichage**

Une flèche apparaît à la gauche, à la droite, au haut ou au bas de l'affichage pour indiquer que le calcul continue dans le sens indiqué.



Lorsqu'une flèche apparaît, vous pouvez utiliser les touches du pavé directionnel pour faire défile le contenu de l'écran et voir les autres termes du calcul.

- **Restrictions de saisie dans le mode d'écriture mathématique**

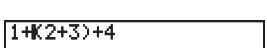
Avec certains types d'expressions la hauteur d'une formule peut être supérieure à la ligne d'affichage. La hauteur d'une formule ne doit pas être supérieure à deux écrans d'affichage (120 points). Il n'est pas possible de saisir une expression qui dépasse cette limite.

- **Utilisation de valeurs et d'expressions comme arguments**

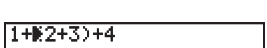
Une valeur ou une expression déjà saisie peut être utilisée comme argument d'une fonction. Après avoir saisi, par exemple, « (2+3) », vous pouvez le faire devenir l'argument de $\sqrt{\ }$, avec le résultat $\sqrt{(2+3)}$.

Exemple

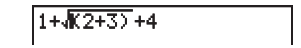
1. Déplacez le curseur pour le placer juste à la gauche de la partie de l'expression qui doit devenir l'argument de la fonction que vous voulez insérer.



2. Appuyez sur [SHIFT] [DEL](INS).
   - Le curseur prend la forme du curseur d'insertion (►).



3. Appuyez sur [SHIFT] [x^2] ($\sqrt{\ }$) pour insérer la fonction $\sqrt{\ }$.
   • La fonction $\sqrt{\ }$ est insérée et l'expression entre parenthèses devient l'argument.



Tel que montré ci-dessus, après l'appui sur [SHIFT] [DEL] (INS), la valeur ou expression à droite du curseur devient l'argument de la fonction spécifiée immédiatement après. La plage comprise comme argument correspond à tout ce qui se trouve à la droite du curseur jusqu'à la première parenthèse ouvrante, s'il y en a une, ou jusqu'à la première fonction (sin(30), log2(4), etc.).

Cette possibilité peut s'utiliser avec les fonctions suivantes :

Fonction	Touches utilisées	Expression originale	Expression après l'insertion
Fraction en notation française	[▤]	1+(2+3)+4	$1+\frac{\square}{(2+3)}+4$
Puissance	[^]	1+2(2+3)+4	$1+2^{(2+3)}+4$
$\sqrt{\ }$	[SHIFT] [x^2] ($\sqrt{\ }$)	1+(2+3)+4	$1+\sqrt{(2+3)}+4$
Racine cubique	[SHIFT] [(] ($\sqrt[3]{\ }$)		$1+\sqrt[3]{(2+3)}+4$
Racine de puissance	[SHIFT] [^] ($\sqrt[x]{\ }$)		$1+\sqrt[\square]{(2+3)}+4$
e^x	[SHIFT] [ln] (e^x)		$1+e^{(2+3)}+4$
10^x	[SHIFT] [log] (10^x)		$1+10^{(2+3)}+4$
Logarithme de base a	[F4] (MATH) [F2] ($\log_a b$)		$1+\log_{\square}((2+3))+4$
Valeur absolue	[F4] (MATH) [F3] (Abs)		$1+\lvert(2+3)\rvert+4$
Différentielle linéaire	[F4] (MATH) [F4] (d/dx)	1+(X+3)+4	$1+\frac{d}{dx}((X+3))\big\rvert_{x=\square}+4$
Différentielle quadratique	[F4] (MATH) [F5] (d^2/dx^2)		$1+\frac{d^2}{dx^2}((X+3))\big\rvert_{x=\square}+4$
Intégrale	[F4] (MATH) [F6] (▷) [F1] ($\int dx$)		$1+\int_{\square}^{\square}(X+3)dx+4$
Calcul de Σ	[F4] (MATH) [F6] (▷) [F2] (Σ( ))		$1+\sum_{\square=\square}^{\square}((X+3))+4$

• Dans le mode d'écriture linéaire, il faut appuyer sur [SHIFT] [DEL] (INS) pour passer au mode d'insertion. Voir page 1-6 pour le détail.

• Edition de calculs dans le mode d'écriture mathématique

L'édition de calculs dans le mode d'écriture mathématique s'effectue en principe de la même façon que dans le mode d'écriture linéaire. Pour le détail, reportez-vous à « Edition de calculs » (page 1-6).

Notez toutefois les différences suivantes entre le mode d'écriture mathématique et le mode d'écriture linéaire.

• La saisie en mode d'écrasement, disponible dans le mode d'écriture linéaire n'est pas disponible dans le mode d'écriture mathématique. Dans ce mode, les termes écrits *s'insèrent* toujours à la position du curseur.

- Dans le mode d'écriture mathématique, la touche [DEL] sert toujours à faire un retour en arrière.
- Vous pouvez déplacer le curseur de la façon suivante lors de la saisie de calculs sous mode d'écriture mathématique.

Pour faire ceci :	**Appuyez sur cette touche :**
Faire revenir le curseur au début du calcul lorsqu'il est à la fin	[▶]
Faire passer le curseur à la fin du calcul lorsqu'il est au début	[◀]

■ Utilisation des opérations UNDO pour défaire et refaire

Lors de la saisie d'expressions de calcul en mode d'écriture mathématique, vous pouvez utiliser les procédures suivantes (jusqu'à ce que vous appuyez sur la touche [EXE]) pour défaire la dernière opération de touche et pour refaire l'opération de touche que vous venez de réaliser.

- Pour défaire la dernière opération de touche, appuyez sur: [ALPHA] [DEL](UNDO).
- Pour refaire une opération de touche que vous venez de défaire, appuyez encore sur : [ALPHA] [DEL](UNDO).

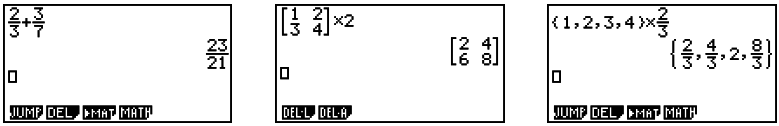
- Vous pouvez utiliser UNDO pour annuler une opération de touche [AC]. Après avoir appuyé sur [AC] pour effacer une expression que vous venez d'entrer, l'appui sur [ALPHA] [DEL](UNDO) restaure ce qui se trouvait sur l'écran avant d'appuyer sur [AC].
- Vous pouvez utiliser aussi UNDO pour annuler une opération de touche du pavé directionnel. Si vous appuyez sur [▶] pendant la saisie et puis vous appuyez sur [ALPHA] [DEL] (UNDO), le curseur retourne à la position où il se trouvait avant d'appuyer sur [▶].
- L'opération UNDO est désactivée lorsque le clavier est verrouillé en alpha-locked. L'appui sur [ALPHA] [DEL](UNDO) lorsque le clavier est verrouillé en alpha-locked effectue la même opération d'effacement que la touche [DEL] seule.

Exemple

[1] [+] [▤] [1] [▶]	$1+\frac{1}{\square}$
[DEL]	$1+1$
[ALPHA] [DEL](UNDO)	$1+\frac{1}{\square}$
[2]	$1+\frac{1}{2}$
[AC]	$\square$
[ALPHA] [DEL](UNDO)	$1+\frac{1}{2}$

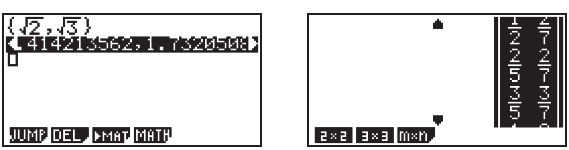
■ Affichage des résultats de calculs en mode d'écriture mathématique

Les fractions, les matrices et les listes produites lors de calculs en mode d'écriture mathématique s'affichent sous forme naturelle, telles qu'elles apparaissent dans les livres.



Exemples d'affichage de résultats de calculs

- Les fractions s'affichent soit en notation française soit en notation anglo-saxonne, selon le réglage effectué pour « Frac Result » sur l'écran de configuration. Pour le détail, reportez-vous à « Utilisation de l'écran de configuration » (page 1-27).
- Les matrices apparaissent sous forme naturelle, jusqu'à 6 × 6. Une matrice de plus de six lignes fois six colonnes s'affichera sur l'écran MatAns, c'est-à-dire sur le même écran que celui qui est utilisé dans le mode d'écriture linéaire.
- Les listes s'affichent sous forme naturelle jusqu'à 20 éléments. Une liste de plus de 20 éléments s'affichera sur l'écran ListAns, c'est-à-dire sur le même écran que celui qui est utilisé dans le mode d'écriture linéaire.
- Des flèches apparaissent à la gauche, à la droite, au haut et au bas de l'affichage pour vous indiquer qu'il existe d'autres données sur l'écran dans le sens indiqué.



Vous pouvez utiliser les touches du pavé directionnel pour faire défiler l'écran et voir les données souhaitées.

- Le résultat d'un calcul et le calcul s'effacent par une pression de F2(DEL) F1(DEL•L) lorsqu'un résultat est sélectionné.
- Le signe de multiplication ne peut pas être omis tout de suite devant une fraction en notation anglo-saxonne ou française. Dans ce cas, mettez toujours un signe de multiplication.

  Exemple : $2 \times \frac{2}{5}$

  2 × 2 ⁄ 5
- L'opération avec les touches ^, x^2, ou SHIFT)(x^{-1}) ne peut pas être suivie immédiatement d'une autre opération avec les mêmes touches ^, x^2, ou SHIFT)(x^{-1}). Dans ce cas, utilisez des parenthèses pour séparer ces deux opérations.

  Exemple : $(3^2)^{-1}$

  (3 x^2) SHIFT)(x^{-1})

■ Fonction historique

La fonction historique permet de conserver les expressions de calculs et leurs résultats en mode d'écriture mathématique. Plus de 30 expressions peuvent être mémorisées avec leurs résultats.

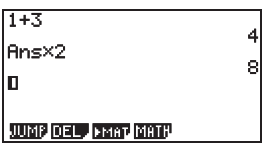
[1] [+] [2] [EXE]
[×] [2] [EXE]

Les expressions de calculs enregistrées dans l'historique peuvent être modifiées et recalculées. Toutes les expressions suivant l'expression qui a été modifiée seront alors recalculées.

Exemple **Remplacer « 1+2 » par « 1+3 » et recalculer l'expression.**

Effectuez les opérations suivantes pour l'exemple précédent.

[▲] [▲] [▲] [▲] [◀] [DEL] [3] [EXE]



- La valeur enregistrée dans la mémoire de dernier résultat dépend toujours du résultat obtenu lors du dernier calcul. Si le contenu de l'historique comprend des opérations utilisant la mémoire de dernier résultat, la modification d'un calcul peut se répercuter sur la valeur enregistrée dans la mémoire de dernier résultat et sur les calculs suivants.
  - Si une série de calculs utilise la mémoire de dernier résultat pour inclure le résultat du dernier calcul dans le calcul suivant, le changement d'un calcul aura une influence sur les résultats de tous les calculs suivants.
  - Lorsque le premier calcul de l'historique comprend des éléments de la mémoire de dernier résultat, la valeur de la mémoire de dernier résultat est « 0 » parce qu'il n'y a pas de calcul avant le premier de l'historique.

■ Utilisation du presse-papier pour copier et coller avec le mode d'écriture mathématique

Vous pouvez copier une fonction, une commande ou autre saisie vers le presse-papier et coller ensuite le contenu du presse-papier à un autre endroit.

- Dans le mode d'écriture mathématique, vous ne pouvez spécifier qu'une seule ligne comme plage pour la copie.
- L'opération CUT n'est supportée que par le mode d'écriture linéaire. Elle n'est pas supportée par le mode d'écriture mathématique.

• Pour copier du texte

1. Utilisez les touches du pavé directionnel pour positionner le curseur sur la ligne que vous voulez copier.
2. Appuyez sur [SHIFT] [8] (CLIP). Le curseur changera à « ⧉ ».
3. Appuyez sur [F1] (CPY • L) pour copier le texte mis en surbrillance vers le presse-papier.

• Pour coller du texte

Déplacez le curseur à la position où vous voulez coller le texte et appuyez ensuite sur [SHIFT] [9] (PASTE). Le contenu du presse-papier est collé à la position du curseur.

■ Opérations de calcul dans le mode d'écriture mathématique

Cette section présente des exemples de calcul en mode d'écriture mathématique.

• Pour plus de détails sur les opérations de calcul, voir « Calculs manuels » (page 2-1).

• Réalisation de calculs de fonctions avec le mode d'écriture mathématique

Exemple	Opération
$\frac{6}{4\times5}=\frac{3}{10}$	[AC] 6 [▤] 4 [×] 5 [EXE]
$\cos\left(\frac{\pi}{3}\right)=\frac{1}{2}$ (Angle: Rad)	[AC] [cos] [(] [SHIFT] [×10ˣ] (π) [▤] 3 [▶] [)] [EXE]
$\log_2 8=3$	[AC] [F4] (MATH) [F2] (logab) 2 [▶] 8 [EXE]
$\sqrt[7]{123}=1{,}988647795$	[AC] [SHIFT] [^] ($\sqrt[x]{\ }$) 7 [▶] 123 [EXE]
$2+3\times\sqrt[3]{64}-4=10$	[AC] 2 [+] 3 [×] [SHIFT] [^] ($\sqrt[x]{\ }$) 3 [▶] 64 [▶] [−] 4 [EXE]
$\left\|\log\frac{3}{4}\right\|=0{,}1249387366$	[AC] [F4] (MATH) [F3] (Abs) [log] 3 [▤] 4 [EXE]
$\frac{2}{5}+3\frac{1}{4}=\frac{73}{20}$	[AC] 2 [▤] 5 [▶] [+] 3 [SHIFT] [▤] ($\blacksquare\frac{\blacksquare}{\blacksquare}$) 1 [▶] 4 [EXE]
$1{,}5+2{,}3i=\frac{3}{2}+\frac{23}{10}i$	[AC] 1.5 [+] 2.3 [SHIFT] [0] (i) [EXE] [F↔D]
$\frac{d}{dx}\left(x^3+4x^2+x-6\right)_{x=3}=52$	[AC] [F4] (MATH) [F4] (d/dx) [X,θ,T] [^] 3 [▶] [+] 4 [X,θ,T] [x^2] [+] [X,θ,T] [−] 6 [▶] 3 [EXE]
$\int_1^5 2x^2+3x+4dx=\frac{404}{3}$	[AC] [F4] (MATH) [F6] (▷) [F1] ($\int dx$) 2 [X,θ,T] [x^2] [+] 3 [X,θ,T] [+] 4 [▶] 1 [▶] 5 [EXE]
$\sum_{k=2}^{6}\left(k^2-3k+5\right)=55$	[AC] [F4] (MATH) [F6] (▷) [F2] (Σ) [ALPHA] [,] (K) [x^2] [−] 3 [ALPHA] [,] (K) [+] 5 [▶] [ALPHA] [,] (K) [▶] 2 [▶] 6 [EXE]

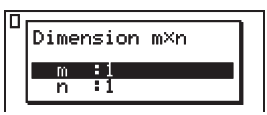
■ Exécution de calculs de matrices en utilisant l'écriture naturelle

• Pour spécifier les dimensions (la taille) d'une matrice

1. Dans le mode **RUN • MAT**, appuyez sur [SHIFT] [MENU] (SET UP) [F1] (Math) [EXIT].
2. Appuyez sur [F4] (MATH) pour afficher le menu MATH.
3. Appuyez sur [F1] (MAT) pour afficher le menu suivant.
   - {**2**×**2**} … {saisit une matrice 2 × 2}
   - {**3**×**3**} … {saisit une matrice 3 × 3}
   - {$\boldsymbol{m}\times\boldsymbol{n}$} … {saisit une matrice de m lignes × n colonnes (jusqu'à 6 × 6)}

Exemple **Créer une matrice de 2 lignes × 3 colonnes**

[F3] ($m\times n$)



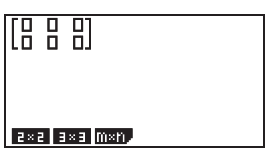
Spécifiez le nombre de lignes.

[2] [EXE]

Spécifiez le nombre de colonnes.

[3] [EXE]

[EXE]



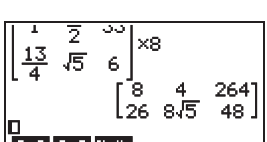
• Pour saisir les valeurs des cellules

Exemple **Effectuer le calcul suivant**

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & 33 \\ \frac{13}{4} & \sqrt{5} & 6 \end{bmatrix} \times 8$$

L'opération suivante est la suite du calcul cité en exemple à la page précédente.

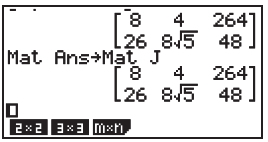
[1] [▶] [1] [▤] [2] [▶] [▶] [3] [3] [▶]
[1] [3] [▤] [4] [▶] [▶] [SHIFT] [x^2] ($\sqrt{\ }$) [5]
[▶] [▶] [6] [▶] [×] [8] [EXE]



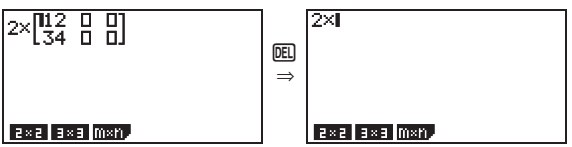
• Pour affecter une matrice créée à l'aide de l'écriture naturelle à une matrice du mode MAT

Exemple **Affecter le résultat du calcul à la matrice J**

[SHIFT] [2] (Mat) [SHIFT] [↩] (Ans) [→]
[SHIFT] [2] (Mat) [ALPHA] [)] (J) [EXE]



• La matrice complète se supprime par une pression sur la touche [DEL] lorsque le curseur est dans la partie supérieure (en haut à gauche) de la matrice.



■ Utilisation de mode GRAPH et du mode EQUA avec le mode d'écriture mathématique

L'utilisation du mode d'écriture mathématique avec tous les modes indiqués ci-dessous vous permet la saisie d'expressions telles qu'elles sont écrites dans votre manuel scolaire, ainsi que la visualisation des résultats des calculs dans format d'affichage naturel.

Modes que supportent la saisie d'expressions telle qu'elles sont écrites dans les manuels scolaires :

RUN•MAT, GRAPH, DYNA, TABLE, EQUA

Modes qui supportent le format d'affichage naturel :

RUN•MAT, EQUA

Les expressions suivantes montrent des opérations en mode d'écriture mathématique dans les modes **GRAPH**, **DYNA**, **TABLE**, **RECUR** et **EQUA**, ainsi que l'affichage naturel de résultats de calculs dans le mode **EQUA**.

• Pour plus de détails sur cette opération, voir la section dédiée à chaque calcul.

• Pour plus de détails sur les opérations de saisie et sur les affichages de résultats de calculs dans le mode **RUN•MAT** en mode d'écriture mathématique, voir « Saisie d'opérations dans le mode d'écriture mathématique » (page 1-11) et « Opérations de calcul dans le mode d'écriture mathématique » (page 1-19).

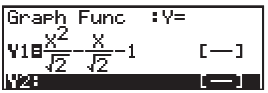
• Mode d'écriture mathématique dans le mode GRAPH

Vous pouvez utiliser le mode d'écriture mathématique pour saisir des expressions de graphe dans les modes **GRAPH**, **DYNA**, **TABLE** et **RECUR**.

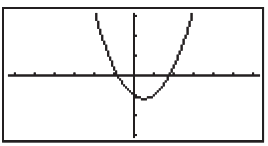
Exemple 1 **Dans le mode GRAPH, saisissez la fonction $y=\frac{x^2}{\sqrt{2}}-\frac{x}{\sqrt{2}}-1$ et puis tracez son graphe.**

Assurez-vous que les paramètres initiaux par défaut sont configurés sur la fenêtre d'affichage.

MENU GRAPH X,θ,T x^2 ▤ SHIFT x^2 (√‾) 2
▶ ▶ − X,θ,T ▤ SHIFT x^2 (√‾) 2 ▶ ▶
− 1 EXE

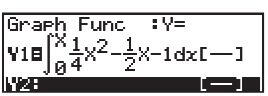


F6 (DRAW)

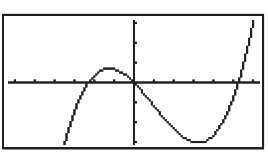


Exemple 2 **Dans le mode GRAPH, saisissez la fonction $y=\int_0^5 \frac{1}{4}x^2-\frac{1}{2}x-1dx$ et puis tracez son graphe.**
Assurez-vous que les paramètres initiaux par défaut sont configurés sur la fenêtre d'affichage.

MENU GRAPH
OPTN F2 (CALC) F3 (∫dx)
1 ▤ 4 ▶ X,θ,T x^2 − 1 ▤ 2 ▶
X,θ,T − 1 ▶ 0 ▶ X,θ,T EXE



F6 (DRAW)



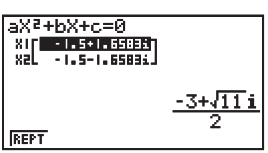
• Saisie et affichage de résultats du mode d'écriture mathématique dans le mode EQUA

Vous pouvez utiliser le mode d'écriture mathématique dans le mode **EQUA** pour saisir et afficher, comme indiqué ci-dessous :

- Dans le cas des équations simultanées (F1 (SIML)) et des équations d'ordre supérieur (F2 (POLY)), dans tous les cas où cela est possible la sortie des solutions se fait en format d'affichage naturel (fractions, √‾, π sont affichés en format naturel).
- Dans le cas de la résolution d'équations avec le solveur (F3 (SOLV)), vous pouvez utiliser l'écriture naturelle du mode d'écriture mathématique.

Exemple **Pour résoudre l'équation quadratique $x^2 + 3x + 5 = 0$ dans le mode EQUA**

MENU EQUA SHIFT MENU (SETUP)
▼ ▼ ▼ ▼ (Complex Mode)
F2 (a+b*i*) EXIT
F2 (POLY) F1 (2) 1 EXE 3 EXE 5 EXE EXE



5. Menu d'options (OPTN)

Le menu d'options vous permet d'accéder aux fonctions scientifiques et autres fonctionnalités qui ne sont pas indiquées sur le clavier de la calculatrice. Le contenu du menu d'options varie en fonction du mode dans lequel est la calculatrice quand vous appuyez sur la touche [OPTN].

- Lorsque le système numérique par défaut est configuré pour les modes binaire, octal, décimal ou hexadécimal, quand vous appuyez sur [OPTN] le menu des options ne s'affiche pas.
- Pour plus de détails concernant les commandes comprises dans le menu des options (OPTN), voir le paragraphe « touche [OPTN] » dans « Liste de commandes du mode **PRGM** » (page 8-41).
- Les significations des éléments du menu des options sont décrites dans les sections qui traitent de chaque mode.

La liste suivante montre le menu qui s'affiche quand on sélectionne le mode **RUN•MAT** ou le mode **PRGM**.

- {**LIST**} ... {menu de fonctions de listage}
- {**MAT**} ... {menu d'opérations matricielles}
- {**CPLX**} ... {menu de calculs avec nombres complexes}
- {**CALC**} ... {menu d'analyse de fonctions}
- {**STAT**} ... {menu pour la valeur statistiquement estimée de variables appariées, la distribution, l'écart-type, la variance et les fonctions de test}
- {**CONV**} ... {menu de conversion métrique}
- {**HYP**} ... {menu de calculs hyperboliques}
- {**PROB**} ... {menu des calculs de probabilité/distribution}
- {**NUM**} ... {menu de calculs numériques}
- {**ANGL**} ... {menu pour la conversion d'angles/coordonnées, entrée/conversion sexagésimale}
- {**ESYM**} ... {menu de symboles d'ingénierie}
- {**PICT**} ... {menu sauvegarde/rappel du graphe}
- {**FMEM**} ... {menu de mémoires de fonctions}
- {**LOGIC**} ... {menu d'opérateurs logiques}
- {**CAPT**} ... {menu de capture d'écran}
- {**TVM**} ... {menu de calculs financiers}
- Lorsque « Math » est sélectionné comme « Input/Output », les éléments PICT, FMEM et CAPT ne sont pas affichés.

6. Menu de données de variables (VARS)

Pour rappeler des données de variables, appuyez sur [VARS] pour afficher le menu de données de variables.

{**V-WIN**}/{**FACT**}/{**STAT**}/{**GRPH**}/{**DYNA**}/{**TABL**}/{**RECR**}/{**EQUA**}/{**TVM**}/{**Str**}

- Notez que les éléments EQUA et TVM apparaissent pour les touches de fonction ([F3] et [F4]) uniquement lorsque vous accédez au menu de données de variables du mode **RUN•MAT** ou **PRGM**.

- Le menu de données de variables n'apparaît pas si vous appuyez sur [VARS] lorsque le système binaire, octal, décimal ou hexadécimal est défini par défaut.
- Selon le modèle de calculatrice, certains éléments du menu peuvent ne pas être disponibles.
- Pour plus de détails concernant les commandes comprises dans le menu des données de variable (VARS), voir le paragraphe « touche [VARS] » dans « Liste de commandes du mode **PRGM** » (page 8-41).

• V-WIN — Rappel des valeurs de la fenêtre d'affichage

- {**X**}/{**Y**}/{**T**,θ} ... {menu de l'axe x}/{menu de l'axe y}/{menu de T,θ}
- {**R-X**}/{**R-Y**}/{**R-T**,θ} ... {menu de l'axe x}/{menu de l'axe y}/{menu de T, θ} pour le côté droit de l'écran double
  - {**min**}/{**max**}/{**scal**}/{**dot**}/{**ptch**} ... {valeur minimale}/{valeur maximale}/{graduation}/{valeur de points*1}/{incrément}

*1 La valeur de points indique la plage d'affichage (valeur Xmax – valeur Xmin) divisée par le pas des points (126). Cette valeur est normalement calculée automatiquement à partir des valeurs maximales et minimales. Le changement de la valeur des points se répercute automatiquement sur le maximum.

• FACT — Rappel des facteurs de zoom

- {**Xfct**}/{**Yfct**} ... {facteur de l'axe x}/{facteur de l'axe y}

• STAT — Rappel de données statistiques

- {**X**} … {données x à variable unique, variable double}
  - {n}/{$\bar{x}$}/{Σx}/{Σx^2}/{σ_x}/{$\mathbf{s}_x$}/{**minX**}/{**maxX**} ... {nombre de données}/{moyenne}/{somme}/{somme des carrés}/{écart-type sur une population}/{écart-type sur un échantillon}/{valeur minimale}/{valeur maximale}
- {**Y**} ... {données y à variable double}
  - {$\bar{y}$}/{Σy}/{Σy^2}/{Σxy}/{σ_y}/{$\mathbf{s}_y$}/{**minY**}/{**maxY**} ... {moyenne}/{somme}/{somme des carrés}/{somme des produits de données x et de données y}/{écart-type sur une population}/{écart-type sur un échantillon}/{valeur minimale}/{valeur maximale}
- {**GRPH**} ... {menu de données de graphes}
  - {a}/{b}/{c}/{d}/{e} ... {coefficient de régression et coefficients polynomiaux}
  - {r}/{r^2} ... {coefficient de corrélation}/{coefficient de détermination}
  - {**MSe**} ... {carrés des moyennes des erreurs}
  - {$\mathbf{Q}_1$}/{$\mathbf{Q}_3$} ... {premier quartile}/{troisième quartile}
  - {**Med**}/{**Mod**} ... {médiane}/{mode} des données saisies
  - {**Strt**}/{**Pitch**} ... {division initiale}/{pas} de l'histogramme
- {**PTS**} ... {menu de données de points récapitulatifs}
  - {x_1}/{y_1}/{x_2}/{y_2}/{x_3}/{y_3} ... {coordonnées de points récapitulatifs}
- {**INPT**} ... {valeurs d'entrée pour les calculs statistiques}
  - {n}/{$\bar{x}$}/{$\mathbf{s}_x$}/{n_1}/{n_2}/{$\bar{x}_1$}/{$\bar{x}_2$}/{$\mathbf{s}_{x1}$}/{$\mathbf{s}_{x2}$}/{$\mathbf{s}_p$} ... {taille de l'échantillon}/{moyenne de l'échantillon}/{écart-type de l'échantillon}/{taille de l'échantillon 1}/{taille de l'échantillon 2}/{moyenne de l'échantillon 1}/{moyenne de l'échantillon 2}/{écart-type de l'échantillon 1}/{écart-type de l'échantillon 2}/{écart-type de l'échantillon p}

- {**RESLT**} ... {valeurs de sortie des calculs statistiques}
  - {**TEST**} ... {résultats des calculs des tests}
    - {***p***}/{*z*}/{*t*}/{χ^2}/{*F*}/{$\hat{p}$}/{$\hat{p}_1$}/{$\hat{p}_2$}/{*df*}/{s_e}/{*r*}/{r^2}/{**pa**}/{**Fa**}/{**Adf**}/{**SSa**}/{**MSa**}/{**pb**}/{**Fb**}/{**Bdf**}/{**SSb**}/{**MSb**}/{**pab**}/{**Fab**}/{**ABdf**}/{**SSab**}/{**MSab**}/{**Edf**}/{**SSe**}/{**MSe**}
      ... {valeur-*p*}/{note-*Z* }/{note-t}/{valeur χ^2}/{valeur *F*}/{effectif estimé de l'échantillon}/{effectif estimé de l'échantillon 1}/{effectif estimé de l'échantillon 2}/{degrés de liberté}/{erreur standard }/{coefficient de corrélation}/{coefficient de détermination}/{valeur-*p* du facteur A}/{valeur *F* du facteur A }/{degrés de liberté du facteur A}/{somme des carrés du facteur A} /{carré moyen du facteur A}/{valeur-*p* du facteur B}/{valeur *F* du facteur B }/{degrés de liberté du facteur B}/{somme des carrés du facteur B} /{carré moyen du facteur B}/{valeur-*p* du facteur AB}/{valeur *F* du facteur AB }/{degrés de liberté du facteur AB}/{somme des carrés du facteur AB}/{carré moyen du facteur AB}/{degrés de liberté de l'erreur}/{somme des carrés de l'erreur}/{carré moyen de l'erreur}
  - {**INTR**} ... {résultats des calculs de l'intervalle de confiance}
    - {**Left**}/{**Right**}/{$\hat{p}$}/{$\hat{p}_1$}/{$\hat{p}_2$}/{*df*} ... {limite inférieure (bord gauche) de l'intervalle de confiance}/{limite supérieure (bord droit) de l'intervalle de confiance}/{effectif estimé de l'échantillon}/{effectif estimé de l'échantillon 1}/{effectif estimé de l'échantillon 2}/{degrés de liberté}
  - {**DIST**} ... {résultats des calculs de distribution}
    - {***p***}/{**xInv**}/{**x1Inv**}/{**x2Inv**}/{**zLow**}/{**zUp**}/{**tLow**}/{**tUp**} ... {résultat de la distribution de probabilité ou de la distribution cumulative (valeur-*p*)}/{résultat de la distribution cumulative inverse *t* de Student, χ^2, *F*, binomial, de Poisson, géométrique ou hypergéométrique}/{limite supérieure (bord droit) ou limite inférieure (bord gauche) de la distribution normale cumulative inverse}/{limite supérieure (bord droit) de la distribution normale cumulative inverse}/{limite inférieure (bord gauche) de la distribution normale cumulative}/{limite supérieure (bord droit) de la distribution normale cumulative}/{limite inférieure (bord gauche) de la distribution *t* de Student cumulative}/{limite supérieure (bord droit) de la distribution *t* de Student cumulative}

- **GRPH — Rappel des fonctions graphiques**
  - {**Y**}/{***r***} ... {fonction à coordonnées rectangulaires ou d'inégalité}/{fonction à coordonnées polaires}
  - {**Xt**}/{**Yt**} ... fonction de graphe paramétrique {Xt}/{Yt}
  - {**X**} ... {fonction de graphe avec constante = X}
  - Appuyez sur ces touches avant d'entrer une valeur pour désigner la zone de mémoire.

- **DYNA — Rappel des données de configuration de graphes dynamiques**
  - {**Strt**}/{**End**}/{**Pitch**} ... {valeur initiale de la plage de coefficient}/{valeur finale de la plage de coefficient}/{incrément du coefficient}

- **TABL — Rappel des données de configuration et du contenu de tables**
  - {**Strt**}/{**End**}/{**Pitch**} ... {valeur initiale de la plage de la table}/{valeur finale de la plage de la table}/{incrément des valeurs de la table}
  - {**Reslt***1} ... {matrice du contenu de la table}

*1 Le paramètre Reslt n'apparaît que si le menu TABL est affiché dans les modes **RUN•MAT** et **PRGM**.

- **RECR — Rappel des données de formules de récurrence*1, de plages de tables et du contenu de tables**
  - {**FORM**} ... {menu de données de formules de récurrence}
    - {a_n}/{a_{n+1}}/{a_{n+2}}/{b_n}/{b_{n+1}}/{b_{n+2}}/{c_n}/{c_{n+1}}/{c_{n+2}} ... expressions {a_n}/{a_{n+1}}/{a_{n+2}}/{b_n}/{b_{n+1}}/{b_{n+2}}/{c_n}/{c_{n+1}}/{c_{n+2}}
  - {**RANG**} ... {menu de données de plages de tables}
    - {**Strt**}/{**End**} ... {valeur initiale}/{valeur finale} de la plage d'une table
    - {a_0}/{a_1}/{a_2}/{b_0}/{b_1}/{b_2}/{c_0}/{c_1}/{c_2} ... valeur {a_0}/{a_1}/{a_2}/{b_0}/{b_1}/{b_2}/{c_0}/{c_1}/{c_2}
    - {a_n**St**}/{b_n**St**}/{c_n**St**} ... origine du graphe de convergence/divergence d'une formule de récurrence {a_n}/{b_n}/{c_n} (graphe WEB)
  - {**Reslt***2} ... {matrice du contenu d'une table*3}

*1 Une erreur se produit s'il n'y a pas de fonction ni de table numérique de formules de récurrence dans la mémoire.

*2 « Reslt » n'est disponible que dans les modes **RUN•MAT** et **PRGM**

*3 Le contenu d'une table est automatiquement stocké dans la mémoire de réponse matricielle (MatAns).

- **EQUA — Rappel des coefficients et des solutions d'équations*1 *2**
  - {**S-Rlt**}/{**S-Cof**} ... matrice de {solutions}/{coefficients} pour les équations linéaires de deux à six inconnues*3
  - {**P-Rlt**}/{**P-Cof**} ... matrice de {solutions}/{coefficients} pour les équations quadratriques ou cubiques

*1 Les coefficients et les solutions sont automatiquement stockés dans la mémoire de réponse matricielle (MatAns).

*2 Dans les cas suivants, une erreur se produit:

- Aucun coefficient n'a été saisi pour l'équation.
- Aucune solution n'a été obtenue pour l'équation.

*3 Le coefficient et la solution mémorisés d'une équation linéaire ne peuvent pas être rappelés en même temps.

- **TVM — Rappel des données de calculs financiers**
  - {n}/{I%}/{PV}/{PMT}/{FV} ... {périodes de paiement (versements)}/{taux d'intérêt annuel}/{valeur presénte}/{paiement}/{valeur future}
  - {P/Y}/{C/Y} ... {périodes de versement par année}/{périodes de composition par année}

- **Str — commande Str**
  - {**Str**} ... {spécification de chaîne}

7. Menu de programmation (PRGM)

Pour afficher le menu de programmation (PRGM), accédez d'abord au mode **RUN•MAT** ou **PRGM** à partir du menu principal, puis appuyez sur SHIFT VARS (PRGM). Les sélections disponibles dans le menu de programmation (PRGM) sont les suivantes.

• {**COM**} ..... {menu de commandes de programmation}
• {**CTL**} ..... {menu de commandes de contrôle de programmation}
• {**JUMP**} ..... {menu de commande de saut}
• {**?**} ..... {commande de saisie}
• {◢} ..... {commande d'affichage}
• {**CLR**} ..... {menu de commande de suppression}
• {**DISP**} ..... {menu de commande d'affichage}
• {**REL**} ..... {menu d'opérateurs relationnels avec saut conditionnel}
• {**I/O**} ..... {menu de commande de contrôle/transfert d'entrée/sortie}
• {**:**} ..... {commande d'instructions multiples}
• {**STR**} ..... {commande de chaîne}

Le menu de touches de fonction suivant apparaît si vous appuyez sur [SHIFT] [VARS](PRGM) dans le mode **RUN•MAT** ou le mode **PRGM** quand le système numérique par défaut est binaire, octal, décimal ou hexadécimal.

• {**Prog**}..... {rappel de programme}
• {**JUMP**}/{**?**}/{◢}/{**REL**}/{:}

Les fonctions attribuées aux touches de fonction sont identiques à celles du mode Comp.

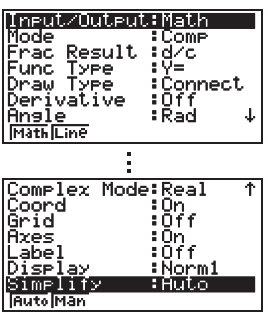
Pour les détails sur les commandes disponibles dans les différents menus auxquels vous avez accès à partir du menu de programmation, voir « Chapitre 8. Programmation ».

8. Utilisation de l'écran de configuration

L'écran de configuration de mode indique l'état en cours des réglages de mode et permet d'effectuer les changements souhaités. Vous pouvez changer les réglages d'un mode de la façon suivante.

• Pour changer la configuration d'un mode

1. Sélectionnez l'icône souhaitée et appuyez sur [EXE] pour acceder au mode et en afficher l'écran initial. Ici nous choisissons le mode **RUN•MAT**.
2. Appuyez sur [SHIFT] [MENU](SET UP) pour afficher l'écran de configuration de ce mode.
   • Cet écran de configuration est utilisé à titre d'exemple. Le contenu de l'écran peut être différent en fonction du mode dans lequel vous êtes et des réglages actuels de ce mode.



3. Utilisez les touches du pavé directionnel ▲ et ▼ pour mettre le paramètre dont vous voulez changer le réglage en surbrillance.
4. Appuyez sur la touche de fonction (F1 to F6) qui indique le réglage que vous voulez faire.
5. Quand vous avez fait les changements nécessaires, appuyez sur EXIT pour sortir de l'écran de configuration.

■ Menus de touches de fonction sur l'écran de configuration

Cette partie détaille les réglages que vous pouvez effectuer à l'aide des touches de fonction de l'écran de configuration.
∿∿ indique le réglage par défaut.

- **Input/Output (mode d'entrée/sortie)**
  - {**Math**}/{**Line**} ... mode d'écriture {mathématique}/{linéaire}
- **Mode (calcul/mode binaire, octal, décimal, hexadécimal)**
  - {**Comp**} ... {mode de calcul arithmétique}
  - {**Dec**}/{**Hex**}/{**Bin**}/{**Oct**} ... {décimal}/{hexadécimal}/{binaire}/{octal}
- **Frac Result (format d'affichage du résultat d'une fraction)**
  - {**d/c**}/{**ab/c**} ... fraction {en notation française}/{en notation anglo-saxonne}
- **Func Type (type de fonction graphique)**

  Une pression sur une des touches de fonction suivantes commute aussi la fonction de la touche X,θ,T.
  - {**Y=**}/{**r=**}/{**Parm**}/{**X=**} ... {graphe à {coordonnées rectangulaires (type Y=$f(x)$)}/{coordonnées polaires}/{paramétriques}/{coordonnées rectangulaires (type X=$f(y)$)}
  - {**Y>**}/{**Y<**}/{**Y≥**}/{**Y≤**} ... graphe de l'inéquation {$y>f(x)$}/{$y<f(x)$}/{$y\geq f(x)$}/{$y\leq f(x)$}
  - {**X>**}/{**X<**}/{**X≥**}/{**X≤**} ... graphe de l'inéquation {$x>f(y)$}/{$x<f(y)$}/{$x\geq f(y)$}/{$x\leq f(y)$}
- **Draw Type (méthode de tracé du graphe)**
  - {**Con**}/{**Plot**} ... {par points connectés}/{par points séparés}
- **Derivative (affichage de la valeur de la dérivée)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {affichage activé}/{affichage désactivé} pendant l'utilisation de graphe à table, de graphe et table et de Trace.
- **Angle (unité par défaut de l'unité d'angle)**
  - {**Deg**}/{**Rad**}/{**Gra**} ... {degrés}/{radians}/{grades}
- **Complex Mode**
  - {**Real**} ... {calcul dans la plage des nombres réels seulement}
  - {$a+bi$}/{$r\angle\theta$} ... {affichage d'un calcul complexe à {format rectangulaire}/{format polaire}
- **Coord (affichage des coordonnées du pointeur graphique)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {affichage activé}/{affichage désactivé}

- **Grid (affichage de la trame du graphe)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {affichage activé}/{affichage désactivé}
- **Axes (affichage de l'axe du graphe)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {affichage activé}/{affichage désactivé}
- **Label (affichage du nom de l'axe graphique)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {affichage activé}/{affichage désactivé}
- **Display (format d'affichage)**
  - {**Fix**}/{**Sci**}/{**Norm**}/{**Eng**} ... {nombre de décimales défini}/{nombre de chiffres significatifs}/{réglage d'affichage normal}/{mode Ingénieur}
- **Stat Wind (méthode de réglage de la fenêtre d'affichage de graphes statistiques)**
  - {**Auto**}/{**Man**} ... {automatique}/{manuel}
- **Resid List (calcul résiduel)**
  - {**None**}/{**LIST**} ... {pas de calcul}/{spécification de la liste pour les données résiduelles calculées}
- **List File (réglage d'affichage de fichier de listes)**
  - {**FILE**} ... {réglage du fichier de liste affiché}
- **Sub Name (nom liste)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {affiché}/{non affiché}
- **Graph Func (affichage de la fonction pendant le tracé d'un graphe et l'affichage des coordonnées d'un point)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {affichage activé}/{affichage désactivé}
- **Dual Screen (état du mode écran double)**
  - {**G+G**}/{**GtoT**}/{**Off**} ... {tracé graphique sur les deux côtés de l'écran double}/{graphe sur un côté et table numérique de l'autre côté de l'écran double}/{écran double désactivé}
- **Simul Graph (mode de graphe simultané)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {tracé de graphes simultanés activé (tous les graphes sont tracés simultanément)}/{tracé de graphes simultanés désactivé (tous les graphes sont tracés les uns après les autres)}
- **Background (arrière-plan d'affichage de graphe)**
  - {**None**}/{**PICT**} ... {pas d'arrière-plan}/{désignation de l'image en arrière-plan du graphe}
- **Sketch Line (type de ligne superposée)**
  - {—}/{**━**}/{**┅**}/{·····} ... {normal}/{épais}/{discontinu}/{points}
- **Dynamic Type (type de graphe dynamique)**
  - {**Cnt**}/{**Stop**} ... {sans arrêt (continu)}/{arrêt automatique après 10 tracés}

- **Locus (mode de lieu de graphe dynamique)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {lieu identifié}/{lieu non identifié}
- **Y=Draw Speed (vitesse de tracé dynamique de courbes)**
  - {**Norm**}/{**High**} ... {normal}/{rapide}
- **Variable (réglages pour la génération de tables et le tracé de graphes)**
  - {**RANG**}/{**LIST**} ... {utilisation de la plage d'une table}/{utilisation des données d'une liste}
- **Σ Display (affichage de la valeur Σ dans une table de récurrence)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {affichage activé}/{affichage désactivé}
- **Slope (affichage de la dérivée à la position actuelle du pointeur dans un graphe de section conique)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {affichage activé}/{affichage désactivé}
- **Payment (désignation d'une période de paiement)**
  - {**BGN**}/{**END**} ... {désignation {du début}/{de la fin} de la période de paiement
- **Date Mode (désignation du nombre de jours par année)**
  - {**365**}/{**360**} ... calcul des intérêts pour {365}*1/{360} jours par année

  *1 Il faut utiliser l'année de 365 jours pour les calculs de dates en mode **TVM** , sinon une erreur se produit.
- **Periods/YR. {spécification de l'intervalle de paiement}**
  - {**Annu**}/{**Semi**} ... {annuel}/{semestriel}
- **Ineq Type (spécification de remplissage de l'inéquation)**
  - {**AND**}/{**OR**} ... Lors du traçage d'inéquations multiples, {remplissage des aires où toutes les conditions de l'inéquation sont satisfaites}/{remplissage des aires où chaque condition de l'inéquation est satisfaite}
- **Simplify (spécification de la réduction automatique/manuelle du calcul)**
  - {**Auto**}/{**Man**} ... {réduction et affichage automatiques}/{affichage sans réduction}
- **Q1Q3 Type (formules de calcul de Q_1/Q_3)**
  - {**Std**}/{**OnData**} ... {Division de la population totale au point central, entre les groupes supérieurs et inférieurs, avec la médiane du groupe inférieur Q1 et la médiane du groupe supérieur Q3}/{Calcule la valeur de l'élément dont le taux d'effectif cumulatif est supérieur à 1/4 et le plus proche de 1/4 Q1, et la valeur de l'élément dont le taux d'effectif cumulatif est supérieur à 3/4 et le plus proche de 3/4 Q3}

9. Capture d'écran

Vous pouvez capturer une image de l'écran affiché et l'enregistrer dans la mémoire d'écrans à n'importe quel moment lorsque vous utilisez la calculatrice.

• Pour capturer l'image d'un écran

1. Mettez la calculatrice en marche et affichez l'écran que vous voulez capturer.
2. Appuyez sur [SHIFT] [7] (CAPTURE).
   - Une boîte de dialogue de sélection de zone mémoire s'affiche.

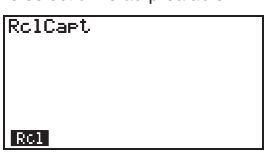
3. Saisissez une valeur de 1 à 20 et appuyez sur [EXE].
   - L'image de l'écran est capturée et sauvegardée dans une zone de la mémoire d'écrans nommée « Capt n » (n = la valeur spécifiée).

- Vous ne pouvez pas capturer l'image d'écran d'un message indiquant qu'une opération ou la transmission de données est en cours.
- Une erreur « Memory ERROR » se produit si la capacité de la mémoire principale n'est pas suffisante pour enregistrer l'écran capturé.

• Pour rappeler une image d'écran de la mémoire d'écrans

Cette opération n'est possible qu'avec le mode d'écriture linéaire sélectionné au préalable.

1. Dans le mode **RUN•MAT**, appuyez sur [OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F5] (CAPT) [F1] (RCL).



2. Spécifiez un numéro de 1 à 20 de la mémoire d'écrans et appuyez sur [EXE].
   - Ceci affiche l'image stockée dans la mémoire de capture d'écran que vous avez spécifiée.
3. Appuyez sur [EXIT] pour sortir de l'affichage de l'image et revenir à l'écran de départ de l'étape 1.

- Vous pouvez aussi utiliser la commande RclCapt dans un programme pour rappeler une image d'écran de la mémoire d'écrans.

10. En cas de problème persistant…

Si vous rencontrez un problème pendant que vous effectuez une opération, effectuez les opérations suivantes avant de supposer que la calculatrice ne fonctionne pas.

■ Rétablissement des réglages de modes initiaux de la calculatrice

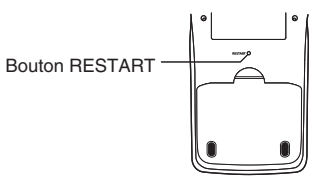
1. Depuis le menu principal, accédez au mode **SYSTEM**.
2. Appuyez sur F5 (RSET).
3. Appuyez sur F1 (STUP) et sur F1 (Yes).
4. Appuyez sur EXIT MENU pour revenir au menu principal.

Accédez maintenant au mode correct et effectuez à nouveau votre calcul en vérifiant les résultats sur l'écran.

■ Redémarrage et réinitialisation

• Redémarrage (RESTART)

Si la calculatrice commence à se comporter de manière anormale vous pouvez la redémarrer en appuyant sur le bouton RESTART. Notez néanmoins, que vous devez utiliser le bouton RESTART seulement comme dernier recours.
Normalement, l'appui sur le bouton RESTART réinitialise le système d'exploitation de la calculatrice mais préserve les programmes, les fonctions graphiques et d'autres données stockées dans la mémoire.



Important !

Quand vous éteignez l'alimentation, la calculatrice sauvegarde les données de l'utilisateur (mémoire principale). Au rallumage de l'alimentation, la calculatrice récupère les données sauvegardées.

Chaque fois que vous appuyez sur le bouton RESTART, la calculatrice redémarre et charge les données sauvegardées précédemment.
Cela signifie que si vous appuyez sur le bouton RESTART après avoir édité un programme, tracé le graphe d'une fonction ou traité d'autres données, toute donnée non encore sauvegardée sera perdue.

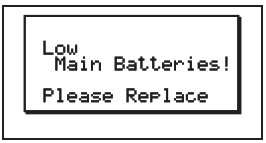
• Réinisialisation

Utilisez la réinitialisation quand vous voulez effacer toutes les données courantes stockées dans la mémoire de la calculatrice et reconfigurer tous les paramètres des modes à leur valeurs par défaut.

Avant d'effectuer l'opération de réinitialisation, faites d'abord une copie par écrit de toutes les données importantes.
Pour plus de détails, voir « Réinitialisation » (page 10-3).

■ Message de faible tension des piles

Si le message suivant apparaît à l'écran, éteignez immédiatement la calculatrice et remplacez les piles de la façon indiquée.



Si vous continuez d'utiliser la calculatrice sans remplacer les piles, l'alimentation sera automatiquement coupée afin de protéger le contenu de la mémoire. Le cas échéant, il sera impossible de remettre la calculatrice sous tension et le contenu de la mémoire risque d'être vérolé ou entièrement perdu.

- Vous ne pouvez effectuer aucun transfert de données après l'apparition du message de faible tension des piles.

Chapitre 2 Calculs manuels

1. Calculs de base

■ Calculs arithmétiques

- Introduisez les calculs arithmétiques comme ils sont écrits, de gauche à droite.
- Utilisez la touche (−) pour entrer le signe moins devant une valeur négative.
- Les calculs sont effectués internement avec une mantisse de 15 chiffres. Le résultat est arrondi à une mantisse de 10 chiffres avant d'être affiché.
- Pour les calculs arithmétiques mixtes, la multiplication et la division ont priorité sur l'addition et la soustraction.

Exemple	Opération
56 × (–12) ÷ (–2,5) = 268,8	**56 × (−) 12 ÷ (−) 2.5 EXE**
(2 + 3) × 10^2 = 500	**(2 + 3) × 1 x10^ 2 EXE**
2 + 3 × (4 + 5) = 29	**2 + 3 × (4 + 5 EXE** *1
$\frac{6}{4\times5}$ = 0,3	**6 ÷ (4 × 5) EXE**

*1 Les fermetures de parenthèses (immédiatement avant une opération de la touche EXE) peuvent être omises, quel qu'en soit le nombre.

■ Nombre de décimales, nombre de chiffres significatifs, plage d'affichage normal

[SET UP]- Display -[Fix] / [Sci] / [Norm]

- Même après que le nombre de décimales ou le nombre de chiffres significatifs a été défini, les calculs internes sont effectués avec une mantisse de 15 chiffres et les valeurs affichées sont enregistrées avec une mantisse de 10 chiffres. Utilisez Rnd du menu de calculs numériques (NUM) (page 2-13) pour arrondir la valeur affichée au nombre de décimales et de chiffres significatifs spécifié.
- Le réglage du nombre de décimales (Fix) et de chiffres significatifs (Sci) reste valide tant que vous ne les changez pas ou tant que vous ne changez pas le réglage d'affichage normal (Norm).

Exemple 1 **100 ÷ 6 = 16,66666666...**

Condition	Opération	Affichage
	100 ÷ 6 EXE	**16.66666667**
4 décimales	SHIFT MENU (SET UP) ▲ ▲ F1 (Fix) 4 EXE EXIT EXE	**16.6667** *1
5 chiffres significatifs	SHIFT MENU (SET UP) ▲ ▲ F2 (Sci) 5 EXE EXIT EXE	**1.6667E+01** *1

Annule la spécification	SHIFT MENU (SET UP) ▲ ▲ F3 (Norm) EXIT EXE	**16.66666667**

*1 Les valeurs affichées sont arrondies à la décimale spécifiée.

Exemple 2 **200 ÷ 7 × 14 = 400**

Condition	Opération	Affichage
	200 ÷ 7 × 14 EXE	**400**
3 décimales	SHIFT MENU (SET UP) ▲ ▲ F1 (Fix) 3 EXE EXIT EXE	**400.000**
Le calcul continue en utilisant l'affichage de 10 chiffres.	**200 ÷ 7 EXE** **×** **14 EXE**	**28.571** **Ans ×** **400.000**

• Si le même calcul est effectué avec le nombre de chiffres spécifié:

	200 ÷ 7 EXE	**28.571**
La valeur enregistrée est arrondie au nombre de décimales spécifié sur l'écran de configuration.	OPTN F6 (▷) F4 (NUM) F4 (Rnd) EXE **×** **14 EXE** **200 ÷ 7 EXE**	**28.571** **Ans ×** **399.994** **28.571**
Vous pouvez aussi spécifier le nombre de décimales pour l'arrondi des valeurs internes pour un calcul particulier. (Exemple : Spécifier un arrondi à deux décimales)	F6 (RndFi) SHIFT (↔) (Ans) , **2**) EXE **×** **14 EXE**	**RndFix(Ans,2)** **28.570** **Ans ×** **399.980**

■ Séquence de priorité de calcul

Cette calculatrice emploie la vraie logique algébrique pour calculer les parties d'une formule dans l'ordre suivant :

① Fonctions de type A
- Transformation de coordonnées Pol (x, y), Rec (r, θ)
- Fonctions comportant des parenthèses (telles que des dérivées, intégrales, Σ, etc.) d/dx, d^2/dx^2, $\int dx$, Σ, Solve, FMin, FMax, List→Mat, Fill, Seq, SortA, SortD, Min, Max, Median, Mean, Augment, Mat→List, P(, Q(, R(, t(, RndFix, logab
- Fonctions composées*1, List, Mat, fn, **Y**n, **r**n, **X**tn, **Y**tn, **X**n

② Fonctions de type B
Avec ces fonctions, la valeur est introduite, puis la touche de fonction enfoncée.
x^2, x^{-1}, $x!$, ° ' ", symboles ENG, unité d'angle °, ^{r}, ^{g}

③ Puissance/Racine $\wedge(x^y)$, $\sqrt[x]{\ }$

④ Fractions $a + {}^b/_c$

⑤ Format de multiplication abrégé devant π, nom de mémoire ou nom de variable.
2π, 5A, Xmin, F Start, etc.

⑥ Fonctions de type C

Avec ces fonctions, la touche de fonction est enfoncée, puis la valeur introduite.

$\sqrt{\ }$, $\sqrt[3]{\ }$, log, ln, e^x, 10^x, sin, cos, tan, Asn, Acs, Atn, sinh, cosh, tanh, $\sinh^{-1}$, $\cosh^{-1}$, $\tanh^{-1}$, (–), d, h, b, o, Neg, Not, Det, Trn, Dim, Identity, Ref, Rref, Sum, Prod, Cuml, Percent, ∠List, Abs, Int, Frac, Intg, Arg, Conjg, ReP, ImP

⑦ Format de multiplication abrégé devant les fonctions de type A, les fonctions de type C et les parenthèses.

$2\sqrt{3}$, A log2, etc.

⑧ Permutation, combinaison $_nP_r$, $_nC_r$

⑨ Commandes de conversion métrique

⑩ ×, ÷, Int÷, Rnd

⑪ +, –

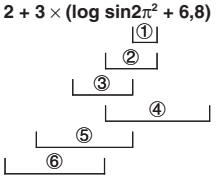
⑫ Opérateurs relationnels =, ≠, >, <, ≥, ≤

⑬ And (opérateur logique), and (opérateur des bits)

⑭ Or, Xor (opérateur logique), or, xor, xnor (opérateur des bits)

*1 Vous pouvez combiner le contenu de plusieurs endroits de la mémoire de fonctions (fn) ou de la mémoire de graphes (**Y**n, **r**n, **X**tn, **Y**tn, **X**n) en fonctions composées. Par exemple, lorsque vous spécifiez fn1 (fn2), vous obtiendrez la fonction composée fn1∘fn2 (voir page 5-7). Une fonction composée peut comprendre jusqu'à cinq fonctions.

Exemple **2 + 3 × (log sin2π^2 + 6,8) = 22,07101691 (unité d'angle = Rad)**



- Vous ne pouvez pas utiliser d'expression avec calcul de différentielle, différentielle quadratique, intégration, Σ, valeur maximale/minimale, résolution, RndFix ou logab à l'intérieur d'un terme du calcul de RndFix.
- Lorsque des fonctions ayant la même priorité sont utilisées en série, l'exécution est effectuée de droite à gauche.

  $e^x\ln\sqrt{120} \rightarrow e^x\{\ln(\sqrt{120})\}$

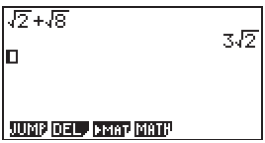
  Sinon, l'exécution se fait de gauche à droite.
- Les fonctions composées sont exécutées de droite à gauche.
- Tout ce qui se trouve entre parenthèses a la plus grande priorité.

■ Affichage des résultats des calculs comme nombres irrationnels

Vous pouvez configurer la calculatrice pour afficher les résultats des calculs dans le format des nombres irrationnels (y compris $\sqrt{\ }$ ou π) en sélectionnant « Math » (mathématique) comme « Input/Output » (entrée/sortie).

Exemple : $\sqrt{2} + \sqrt{8} = 3\sqrt{2}$ (Input/Output : Math)

SHIFT x^2 ($\sqrt{\ }$) 2 ▶ + SHIFT x^2 ($\sqrt{\ }$) 8 EXE



- Lorsque le mode d'entrée/sortie « Linear » (linéaire) est sélectionné comme « Input/Output », les résultats sont affichés en format décimal. Dans ce mode, les résultats ne peuvent être affichés en format de nombre irrationnel.

• Plage d'affichage des résultats de calculs avec $\sqrt{\ }$

L'affichage du résultat d'un calcul en format $\sqrt{\ }$ est supporté pour un résultat qui comporte jusqu'à deux termes. Les résultats des calculs en format $\sqrt{\ }$ adoptent une des formes suivantes :

$$\pm a\sqrt{b}, \pm b \pm a\sqrt{b}, \pm \frac{a\sqrt{b}}{c} \pm \frac{b\sqrt{e}}{f}$$

- Voici les plages pour chacun des coefficients (a, b, c, d, e, f) qui peuvent être affichés en format de calcul avec $\sqrt{\ }$:

  $1 \leqq a < 100$, $1 < b < 1000$, $1 \leqq c < 100$

  $0 \leqq d < 100$, $0 \leqq e < 1000$, $1 \leqq f < 100$

- Dans les cas montrés ci-dessous, le résultat d'un calcul peut être affiché en format $\sqrt{\ }$, même si ses coefficients (a, c, d) sont en dehors des plages indiquées.

  Un résultat de calcul en format $\sqrt{\ }$ utilise un dénominateur commun.

$$\frac{a\sqrt{b}}{c} + \frac{b\sqrt{e}}{f} \rightarrow \frac{a'\sqrt{b} + d'\sqrt{e}}{c'}$$

* c' est le plus petit commun multiple de c et f.

Puisque le résultat du calcul utilise un dénominateur commun, il peut encore être affiché en format $\sqrt{\ }$, même si les coefficients (a', c', d') sont en dehors de la correspondante plage de coefficients (a, c, d).

Exemple : $\dfrac{\sqrt{3}}{11} + \dfrac{\sqrt{2}}{10} = \dfrac{10\sqrt{3} + 11\sqrt{2}}{110}$

Exemples de calculs

Ce calcul :	Produit ce type d'affichage :
$2\sqrt{3} \times 4 = 8\sqrt{3}$	format $\sqrt{\ }$
$35\sqrt{2} \times 3 = 148{,}492424$ (= $105\sqrt{2}$)*1	format décimal
$\frac{150\sqrt{2}}{25} = 8{,}485281374$*1	
$2 \times (3 - 2\sqrt{5}) = 6 - 4\sqrt{5}$	format $\sqrt{\ }$
$23 \times (5 - 2\sqrt{3}) = 35{,}32566285$ (= $115 - 46\sqrt{3}$)*1	format décimal
$\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{8} = \sqrt{3} + 3\sqrt{2}$	format $\sqrt{\ }$
$\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{6} = 5{,}595754113$*2	format décimal

*1 Affichage décimal parce que les valeurs sont en dehors de la plage.

*2 Affichage décimal parce que le résultat du calcul a trois termes.

- Le résultat du calcul est affiché en format décimal même si un résultat intermédiaire atteint plus de deux termes.

  Exemple : $(1 + \sqrt{2} + \sqrt{3})(1 - \sqrt{2} - \sqrt{3})$ $(= -4 - 2\sqrt{6})$

  $= -8{,}898979486$
- Si la formule du calcul contient un terme avec $\sqrt{\ }$ et un terme qui ne peut être affiché comme une fraction, le résultat du calcul sera affiché en format décimal.

  Exemple : $\log 3 + \sqrt{2} = 1{,}891334817$

• Plage d'affichage des résultats de calculs avec π

Le résultat d'un calcul est affiché en format π dans les cas suivants.

- Lorsque le résultat du calcul peut être affiché sous la forme $n\,\pi$

  n est un nombre entier jusqu'à $|10^6|$.
- Lorsque le résultat du calcul peut être affiché sous la forme $a + \frac{b}{c}\,\pi$ ou $\frac{b}{c}\,\pi$

  Cependant, {nombre de chiffres de a + nombre de chiffres de b + nombre de chiffres de c} doit être inférieur ou égal à 9 lorsque la précédente expression $a + \frac{b}{c}$ ou $\frac{b}{c}$ est réduite.*1*2

  Également, trois est le nombre maximum de chiffres attribuables à c.*2

  *1 Lorsque $c < b$, le nombre de chiffres de a, b et c sont comptés quand la fraction est convertie d'une fraction impropre ($\frac{b}{c}$) en une fraction mixte ($a + \frac{b}{c}$).

  *2 Lorsque dans l'écran de configuration le paramètre « Simplify » a été spécifié à « Manual », le résultat du calcul peut être affiché en format décimal, même si ces conditions sont remplies.

Exemples de calculs

Ce calcul :	Produit ce type d'affichage :
$78\pi \times 2 = 156\pi$	format π
$-632\pi \times 5 = -3160\pi$	format π
$123456\pi \times 9 = 3490636{,}164$ (= $\underline{11111104}\ \pi$)*2	format décimal
$\frac{72}{93}\pi \times 5 = \frac{120}{31}\pi$	format π
$\frac{17}{1632}\pi \times 4 = \frac{1}{24}\pi$	format π
$105 + \frac{568}{824}\pi = 105 + \frac{71}{103}\pi$	format π
$2 + \frac{258}{3238}\pi = \underline{6{,}533503684}$ $\left(2 + \frac{129}{1619}\pi\right)$*3	format décimal

*2 Format décimal parce que la partie entière du résultat du calcul est supérieure ou égale à $|10^6|$.

*3 Format décimal parce que, pour la forme $a + \frac{b}{c}\pi$, le nombre de chiffres du dénominateur est supérieur ou égal à quatre.

■ Opérations de multiplication sans signe de multiplication

Vous pouvez omettre le signe de multiplication (×) dans toutes les opérations suivantes.

- Devant les fonctions de type A (① à la page 2-2) et les fonctions de type C (⑥ à la page 2-3), sauf pour les signes négatifs

Exemple 1 **2sin30, 10log1,2, 2√3, 2Pol(5, 12), etc.**

- Devant les constantes et les noms de variables et de mémoires

Exemple 2 **2π, 2AB, 3Ans, 3Y1, etc.**

- Devant une ouverture de parenthèses

Exemple 3 **3(5 + 6), (A + 1)(B – 1), etc.**

■ Dépassement de capacité et erreurs

Le dépassement d'une plage de calcul ou de définition spécifiée, ou une tentative d'entrée invalide entraîne l'apparition d'un message d'erreur sur l'affichage. Toute autre opération est impossible quand un message d'erreur est affiché. Pour plus de détails, voir « Tableau des messages d'erreur » à la page α-1.

- Lorsqu'un message d'erreur est affiché, la plupart des touches de la calculatrice sont inopérantes. Appuyez sur [EXIT] pour effacer l'erreur et revenir à l'opération normal.

■ Capacité de la mémoire

Chaque fois que vous appuyez sur une touche, un octet ou deux octets de mémoire sont utilisés. Les fonctions qui n'utilisent qu'un octet sont les suivantes : [1], [2], [3], sin, cos, tan, log, ln, $\sqrt{\ }$ et π. Les fonctions nécessitant deux octets sont d/dx(, Mat, Xmin, If, For, Return, DrawGraph, SortA(, PxlOn, Sum et a_{n+1}.

- Le nombre d'octets requis pour entrer des fonctions et des commandes est différent dans les modes d'écriture linéaire et dans le mode d'écriture mathématique. Pour plus de détails sur le nombre d'octets requis pour chaque fonction dans le mode d'écriture mathématique, voir page 1-11.

2. Fonctions spéciales

■ Calculs avec variables

Exemple	Opération	Affichage
	193.2 [→] [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]	**193.2**
193,2 ÷ 23 = 8,4	[ALPHA] [X,θ,T] (A) [÷] **23** [EXE]	**8.4**
193,2 ÷ 28 = 6,9	[ALPHA] [X,θ,T] (A) [÷] **28** [EXE]	**6.9**

■ Mémoire

• Variables (mémoire alphabétique)

Cette calculatrice est dotée de 28 variables en standard. Vous pouvez utiliser les variables pour sauvegarder les valeurs à utiliser à l'intérieur des calculs. Les variables sont identifiées par des noms d'une lettre, correspondant aux 26 lettres de l'alphabet plus r et θ. La taille maximale des valeurs que vous pouvez affecter aux variables est de 15 chiffres pour la mantisse et 2 chiffres pour l'exposant.

- Le contenu des variables est retenu même lorsque la calculatrice est mise hors tension.

• Pour affecter une valeur à une variable

[valeur] [→] [nom de la variable] [EXE]

Exemple 1 **Affecter 123 à la variable A**

[AC] [1] [2] [3] [→] [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

```
123→A
                123
```

Exemple 2 **Ajouter 456 à la variable A et sauvegarder le résultat dans la variable B**

[AC] [ALPHA] [X,θ,T] (A) [+] [4] [5] [6] [→]
[ALPHA] [log] (B) [EXE]

```
A+456→B
                579
```

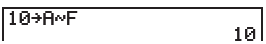
• Pour affecter la même valeur à plus d'une variable

[valeur] → [premier nom de la variable] ALPHA F3(~) [dernier nom de la variable] EXE

• Vous ne pouvez pas utiliser « r » ou « θ » comme nom de variable.

Exemple **Affecter la valeur 10 aux variables A à F**

AC 1 0 → ALPHA X,θ,T(A)
ALPHA F3(~) ALPHA tan(F) EXE



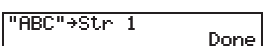
• Mémoire de stockage des chaînes

Dans la mémoire de stockage des chaînes vous pouvez stocker jusqu'à 20 variables de chaîne (nommées Str1 à Str20). Les chaînes stockées peuvent être affichées ou utilisées dans les fonctions et les commandes qui acceptent des arguments de type chaîne.

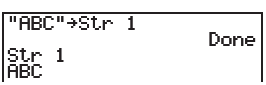
Pour plus de détails sur les opérations avec des chaînes, voir « Chaînes » (page 8-20).

Exemple **Affecter la chaîne « ABC » à Str1 et puis afficher la variable Str1**

AC SHIFT ALPHA(A-LOCK) x10^x(") X,θ,T(A)
log(B) ln(C) x10^x(") ALPHA(Relâche Alpha-Lock.)
→ VARS F6(▷) F5(Str) 1 EXE



F5(Str) 1 EXE



La chaîne s'affiche justifiée à gauche.

• Effectuez l'opération ci-dessus dans le mode d'écriture linéaire. Elle ne peut s'effectuer en mode d'écriture mathématique.

• Mémoire de fonctions **[OPTN]-[FMEM]**

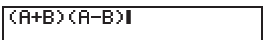
La mémoire de fonctions est pratique pour le stockage provisoire d'expressions souvent utilisées. Pour le stockage d'expressions à long terme, il est conseillé d'utiliser le mode **GRAPH** pour les expressions et le mode **PRGM** pour les programmes.

• {**STO**}/{**RCL**}/{**fn**}/{**SEE**} ... {sauvegarde de la fonction}/{rappel de la fonction}/{spécification de la zone de la fonction comme nom de variable dans une expression}/{liste des fonctions}

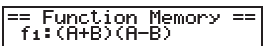
• Pour stocker une fonction

Exemple **Sauvegarder la fonction (A+B) (A–B) dans la mémoire de fonctions 1**

(ALPHA)(X,θ,T)(A)(+)(ALPHA)(log)(B)())
((ALPHA)(X,θ,T)(A)(−)(ALPHA)(log)(B))

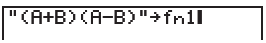


(OPTN)(F6)(▷)(F6)(▷)(F3)(FMEM)
(F1)(STO)(1)(EXE)



(EXIT)(EXIT)(EXIT)

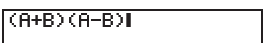
- Si le numéro de mémoire de fonctions où vous sauvegardez une fonction contient déjà une fonction, celle-ci sera remplacée par la nouvelle.
- Vous pouvez aussi utiliser (→) pour enregistrer une fonction dans la mémoire de fonctions à l'intérieur d'un programme. Dans ce cas, vous devrez mettre la fonction entre guillemets.



• Pour rappeler une fonction

Exemple **Rappeler le contenu de la mémoire de fonctions 1**

(AC)(OPTN)(F6)(▷)(F6)(▷)(F3)(FMEM)
(F2)(RCL)(1)(EXE)



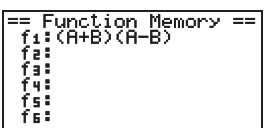
- La fonction rappelée apparaît à l'emplacement actuel du curseur sur l'écran.

• Pour rappeler une fonction comme variable

(AC)(3)(→)(ALPHA)(X,θ,T)(A)(EXE)
(1)(→)(ALPHA)(log)(B)(EXE)
(OPTN)(F6)(▷)(F6)(▷)(F3)(FMEM)(F3)(fn)
(1)(+)(2)(EXE)

• Pour afficher une liste des fonctions disponibles

(OPTN)(F6)(▷)(F6)(▷)(F3)(FMEM)
(F4)(SEE)

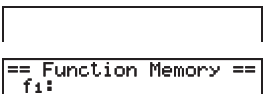


• Pour supprimer une fonction

Exemple **Effacer le contenu de la mémoire de fonctions 1**

[AC]

[OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] (FMEM)
[F1] (STO) [1] [EXE]



• L'exécution d'une sauvegarde quand l'affichage est vierge supprime la fonction de la mémoire de fonctions spécifiée.

■ Fonction de réponse

La fonction de réponse stocke le dernier résultat calculé automatiquement en appuyant sur [EXE] (à moins que l'opération de touche [EXE] résulte en une erreur). Le résultat est sauvegardé dans la mémoire de dernier résultat.

• La valeur la plus élevée que peut contenir la mémoire de dernier résultat est 15 chiffres pour la mantisse et 2 chiffres pour l'exposant.

• Le contenu de la mémoire de dernier résultat n'est pas effacé lorsque la touche [AC] est enfoncée ou l'appareil mis hors tension.

• Pour utiliser le contenu de la mémoire de dernier résultat dans un calcul

Exemple **123 + 456 = 579**
789 – 579 = 210

[AC] [1] [2] [3] [+] [4] [5] [6] [EXE]
[7] [8] [9] [−] [SHIFT] [(−)] (Ans) [EXE]

• Dans le mode d'écriture mathématique, l'opération pour rappeler le contenu de la mémoire de réponse est différente de l'opération requise dans le mode d'écriture linéaire. Pour plus de détails, voir « Fonction historique » (page 1-18).

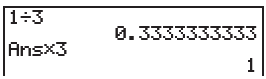
• Lors de la réalisation d'une opération qui affecte une valeur à une mémoire alpha (tel que [5] [→] [ALPHA] [log] (B) [EXE]), le contenu de la mémoire de réponse est mis à jour dans le mode d'écriture mathématique mais pas dans le mode d'écriture linéaire.

■ Exécution de calculs continus

La mémoire de réponse permet d'utiliser le résultat d'un calcul comme argument dans le calcul suivant.

Exemple **1 ÷ 3 =**
1 ÷ 3 × 3 =

[AC] [1] [÷] [3] [EXE]
(En continuant) [×] [3] [EXE]



Les calculs continus peuvent également être utilisés avec les fonctions de type B (x^2, x^{-1}, $x!$, à la page 2-2), +, –, ^(x^y), $\sqrt[x]{\ }$, ° ' ", etc.

3. Spécification de l'unité d'angle et du format d'affichage

Avant d'effectuer un calcul pour la première fois, vous devez définir l'unité d'angle et le format d'affichage sur l'écran de configuration.

■ Pour définir l'unité d'angle

[SET UP]- [Angle]

1. Sur l'écran de configuration, mettez « Angle » en surbrillance.
2. Appuyez sur la touche de fonction correspondant à l'unité d'angle que vous voulez spécifier, puis appuyez sur [EXIT].
   - {**Deg**}/{**Rad**}/{**Gra**} ... {degré}/{radian}/{grade}
   - La relation entre les degrés, les grades et les radians est la suivante.

     360° = 2π radians = 400 grades

     90° = π/2 radians = 100 grades

■ Pour définir le format d'affichage

[SET UP]- [Display]

1. Sur l'écran de configuration, mettez « Display » en surbrillance.
2. Appuyez sur la touche de fonction correspondant au paramètre que vous voulez spécifier, puis appuyez sur [EXIT].
   - {**Fix**}/{**Sci**}/{**Norm**}/{**Eng**} ... {nombre de décimales défini}/{nombre de chiffres significatifs}/{affichage normal}/{mode d'ingénierie}

• Pour définir le nombre de chiffres après la virgule (Fix)

Exemple **Définir deux chiffres après la virgule**

F1 (Fix) 2 EXE

Appuyez sur la touche numérique qui correspond au nombre de chiffres après la virgule que vous souhaitez (n = 0 à 9).

- Les valeurs affichées sont arrondies au nombre de chiffres après la virgule que vous avez spécifié.

• Pour définir le nombre de chiffres significatifs (Sci)

Exemple **Définir trois chiffres significatifs**

F2 (Sci) 3 EXE

Appuyez sur la touche numérique qui correspond au nombre de chiffres significatifs que vous souhaitez (n = 0 à 9). Si vous spécifiez 0, le nombre de chiffres significatifs sera 10.

- Les valeurs affichées sont arrondies au nombre de chiffres significatifs que vous avez spécifié.

• Pour définir l'affichage normal (Norm 1/Norm 2)

Appuyez sur F3 (Norm) pour alterner entre les deux plages, Norm 1 et Norm 2.

Norm 1: 10^{-2} (0,01) > |x|, |x| ≧ 10^{10}

Norm 2: 10^{-9} (0,000000001) > |x|, |x| ≧ 10^{10}

• Pour définir l'affichage en notation d'ingénierie (mode Eng)

Appuyez sur F4 (Eng) pour alterner entre la notation d'ingénierie et la notation normale. L'indicateur « /E » apparaît sur l'écran quand la notation d'ingénierie est validée.

Vous pouvez utiliser les symboles suivants pour convertir les valeurs en notation d'ingénierie, comme 2.000 (= 2×10^3) → 2k.

E (exa)	$\times 10^{18}$	m (milli)	$\times 10^{-3}$
P (péta)	$\times 10^{15}$	μ (micro)	$\times 10^{-6}$
T (téra)	$\times 10^{12}$	n (nano)	$\times 10^{-9}$
G (giga)	$\times 10^{9}$	p (pico)	$\times 10^{-12}$
M (méga)	$\times 10^{6}$	f (femto)	$\times 10^{-15}$
k (kilo)	$\times 10^{3}$		

- La calculatrice sélectionne automatiquement le symbole d'ingénierie qui fait rentrer la valeur de la mantisse dans la plage de 1 à 1000 quand la notation d'ingénierie est validée.

4. Calculs de fonctions

■ Menus de fonctions

La calculatrice comprend cinq menus de fonctions pour l'accès aux fonctions scientifiques qui ne sont pas indiquées sur le clavier.

- Le contenu de chaque menu de fonctions varie selon le mode que vous avez choisi sur le menu principal avant d'avoir appuyé sur la touche [OPTN]. Les exemples suivants indiquent les menus de fonctions qui apparaissent dans le mode **RUN • MAT** ou **PRGM**.

• Calculs hyperboliques (HYP) [OPTN]-[HYP]

- {**sinh**}/{**cosh**}/{**tanh**} ... {sinus}/{cosinus}/{tangente} hyperbolique
- {**sinh**$^{-1}$}/{**cosh**$^{-1}$}/{**tanh**$^{-1}$} ... {sinus}/{cosinus}/{tangente} hyperbolique inverse

• Calculs de probabilité/répartition (PROB) [OPTN]-[PROB]

- {x**!**} ... {appuyez après avoir saisie une valeur pour obtenir la factorielle de cette valeur}
- {n**Pr**}/{n**Cr**} ... {permutation}/{combinaison}
- {**RAND**} ... (génération de nombre aléatoire)
  - {**Ran#**}/{**Int**}/{**Norm**}/{**Bin**}/{**List**} ... {génération de nombre réel aléatoire (0 à 1)}/{génération de nombre entier aléatoire}/{génération de nombre aléatoire conforme à une distribution normale basée sur la moyenne μ et l'écart-type σ}/{génération de nombre aléatoire conforme à une distribution binomiale basée sur le nombre d'essais n et la probabilité p}/{génération de nombre réel aléatoire (0 à 1) et stockage des résultats dans ListAns}
- {**P**()}/{**Q**()}/{**R**() ... calcul de la valeur {P(t)}/{Q(t)}/{R(t)} avec la loi normale centrée réduite
- {t****()} ... {valeur de la variante réduite $t(x)$}

• Calculs numériques (NUM) [OPTN]-[NUM]

- {**Abs**} ... {sélectionnez cette rubrique et entrez une valeur pour obtenir la valeur absolue de cette valeur}
- {**Int**}/{**Frac**} ... sélectionnez le paramètre et saisissez une valeur pour extraire la partie {entière}/{fractionnaire}
- {**Rnd**} ... {arrondit la valeur utilisée pour les calculs internes à 10 chiffres significatifs (en fonction de la valeur enregistrée dans la mémoire de dernier résultat), ou au nombre de décimales (Fix) et au nombre de chiffres significatifs (Sci) que vous avez définis}
- {**Intg**} ... {sélectionnez ce paramètre et saisissez une valeur pour obtenir le plus grand entier qui n'est pas supérieur à cette valeur}
- {**RndFi**} ... {arrondit la valeur utilisée pour les calculs internes aux chiffres spécifiés (0 à 9) (voir page 2-2).}
- {**GCD**} ... {le plus grand commun diviseur de deux valeurs}
- {**LCM**} ... {le plus petit commun multiple de deux valeurs}
- {**MOD**} ... {reste d'une division (le reste obtenu quand n est divisé par m)}
- {**MOD • E**} ... {reste d'une division sur une valeur de puissance (le reste obtenu quand n est élevé à la puissance p et ensuite divisé par m)}

• Unités d'angle, conversion de coordonnées, opérations en notation sexagésimale (ANGL) [OPTN]-[ANGL]

- {°}/{**r**}/{**g**} ... {degré}/{radian}/{grade} pour une valeur saisie particulière
- {° ' "} ... {définit les degrés (heures), minutes, secondes lors de la saisie de valeurs exprimées en degrés, minutes ou secondes}
- {$\overleftarrow{\circ\ ,\ ,,}$} ... {convertit la valeur décimale en degrés/minutes/secondes}
  - Les opérations de menus {$\overleftarrow{\circ\ ,\ ,,}$} ne sont disponibles que si un résultat de calcul est affiché.
- {**Pol(**}/{**Rec(**} ... conversion de coordonnées {rectangulaires en polaires}/{polaires en rectangulaires}
- {►**DMS**} ... {convertit une valeur décimale en valeur sexagésimale}

• Symbole d'ingénierie (ESYM) [OPTN]-[ESYM]

- {**m**}/{***μ***}/{**n**}/{**p**}/{**f**} ... {milli (10^{-3})}/{micro (10^{-6})}/{nano (10^{-9})}/{pico (10^{-12})}/{femto (10^{-15})}
- {**k**}/{**M**}/{**G**}/{**T**}/{**P**}/{**E**} ... {kilo (10^{3})}/{méga (10^{6})}/{giga (10^{9})}/{téra (10^{12})}/{péta (10^{15})}/{exa (10^{18})}
- {**ENG**}/{$\overleftarrow{\text{ENG}}$} ... déplace la virgule des décimales de la valeur affichée de trois chiffres vers la {gauche}/{droite} et {réduit}/{augmente} l'exposant de trois.

  Quand vous utilisez la notation d'ingénierie, le symbole d'ingénierie change en conséquence.
  - Les opérations de menus {ENG} et {$\overleftarrow{\text{ENG}}$} ne sont disponibles que si un résultat de calcul est affiché.

■ Unités d'angle

- Veillez à spécifier Comp pour Mode sur l'écran de configuration.

Exemple	Opération
Convertir 4,25 radians en degrés: 243,5070629	SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ F1 (Deg) EXIT **4.25** OPTN F6 (▷) F5 (ANGL) F2 (r) EXE
47,3° + 82,5rad = 4774,20181°	**47.3** + **82.5** OPTN F6 (▷) F5 (ANGL) F2 (r) EXE
2°20´30˝ + 39´30˝ = 3°00´00˝	**2** OPTN F6 (▷) F5 (ANGL) F4 (° ' ") **20** F4 (° ' ") **30** F4 (° ' ") + **0** F4 (° ' ") **39** F4 (° ' ") **30** F4 (° ' ") EXE F5 ($\overleftarrow{\circ\ ,\ ,,}$)
2,255° = 2°15´18˝	**2.255** OPTN F6 (▷) F5 (ANGL) F6 (▷) F3 (►DMS) EXE

■ Fonctions trigonométriques et trigonométriques inverses

- Toujours régler l'unité d'angle avant d'effectuer des calculs de fonction trigonométrique et de fonction trigonométrique inverse.

  $(90° = \frac{\pi}{2}$ radians = 100 grades)

- Veillez à spécifier Comp pour Mode sur l'écran de configuration.

Exemple	Opération
$\cos(\frac{\pi}{3}$ rad) = 0,5	SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ F2 (Rad) EXIT cos (SHIFT x10^x (π) ÷ 3) EXE
2 • sin 45° × cos 65° = 0,5976724775	SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ F1 (Deg) EXIT 2 × sin 45 × cos 65 EXE *1
Asn 0,5 = 30° (x quand sin$x$ = 0,5)	SHIFT sin (Asn) 0.5*2 EXE

*1 × peut être omis.

*2 La saisie du zéro initial n'est pas nécessaire.

■ Fonctions logarithmiques et exponentielles

- Veillez à spécifier Comp pour Mode sur l'écran de configuration.

Exemple	Opération
log 1,23 ($\log_{10}$1,23) = 0,08990511144	log 1.23 EXE
$\log_2 8 = 3$	OPTN F4 (CALC) F6 (▷) F4 (logab) 2 , 8) EXE
$(-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 81$	((-) 3) ^ 4 EXE
$\sqrt[7]{123}$ (= $123^{\frac{1}{7}}$) = 1,988647795	7 SHIFT ^ ($\sqrt[x]{\ }$) 123 EXE

- Les modes d'écriture linéaire et mathématique produisent des résultats différents lorsque deux puissances ou plus sont entrées en série, telles que : 2 ^ 3 ^ 2.

  Mode d'écriture linéaire : 2^3^2 = 64 **Mode d'écriture mathématique :** $2^{3^2} = 512$

- Ceci est dû au fait que, en interne, le mode d'écriture mathématique traite la saisie ci-dessus dans l'ordre : 2^(3^(2)).

■ Fonctions hyperboliques et hyperboliques inverses

- Veillez à spécifier Comp pour Mode sur l'écran de configuration.

Exemple	Opération
sinh 3,6 = 18,28545536	OPTN F6 (▷) F2 (HYP) F1 (sinh) 3.6 EXE
$\cosh^{-1}\left(\frac{20}{15}\right)$ = 0,7953654612	OPTN F6 (▷) F2 (HYP) F5 ($\cosh^{-1}$) (20 ÷ 15) EXE

■ Autres fonctions

• Veillez à spécifier Comp pour Mode sur l'écran de configuration.

Exemple	Opération
$\sqrt{2}+\sqrt{5}=3{,}65028154$	[SHIFT] [x^2] ($\sqrt{\ }$) **2** [+] [SHIFT] [x^2] ($\sqrt{\ }$) **5** [EXE]
$(-3)^2=(-3)\times(-3)=9$	[(] [(−)] **3** [)] [x^3] [EXE]
$8!\ (=1\times2\times3\times\ldots\times8)=40320$	**8** [OPTN] [F6] (▷) [F3] (PROB) [F1] ($x!$) [EXE]
Quelle est la partie entière de –3,5? –3	[OPTN] [F6] (▷) [F4] (NUM) [F2] (Int) [(−)] **3.5** [EXE]

■ Génération de nombres aléatoires (RAND)

• Génération de nombre réel aléatoire (entre 0 et 1) (Ran#, RanList#)

Ran# et RanList# génèrent des nombres réels aléatoires de 10 chiffres significatifs entre 0 et 1, soit de façon aléatoire ou de façon séquentielle. Ran# retourne un nombre aléatoire unique, tandis que RanList# retourne des nombres aléatoires multiples sous forme de liste. Les lignes suivantes montrent les syntaxes de Ran# et de RanList# :

Ran# [a] $\quad 1 \leqq a \leqq 9$

RanList# (n [,a]) $\quad 1 \leqq n \leqq 999$

- n correspond au nombre d'essais. RanList# génère la quantité de nombres aléatoires spécifiée par n et affiche l'ensemble dans l'écran ListAns. Il est obligatoire d'entrer une valeur pour n.
- « a » correspond à la séquence de répartition aléatoire. Si « a » n'est pas spécifiée, la fonction retourne des nombres aléatoires. En spécifiant « a » par un entier entre 1 et 9, la fonction retourne le nombre aléatoire séquentiel correspondant.
- L'exécution de la fonction Ran# 0 entraîne l'initialisation des séquences des deux fonctions, aussi bien de Ran# que de RanList#. La séquence est initialisée aussi quand on utilise Ran# ou RanList#, lors de la génération d'un nombre aléatoire séquentiel avec une séquence différente à celle de l'exécution précédente ou bien quand on génère un nombre aléatoire.

Exemples de Ran#

Exemple	Opération
Ran# (Génère un nombre aléatoire.)	[OPTN] [F6] (▷) [F3] (PROB) [F4] (RAND) [F1] (Ran#) [EXE]
(A chaque pression sur [EXE], un nouveau nombre aléatoire est généré.)	[EXE] [EXE]
Ran# 1 (Génère le premier nombre aléatoire de la séquence 1.)	[OPTN] [F6] (▷) [F3] (PROB) [F4] (RAND) [F1] (Ran#) **1** [EXE]
(Génère le second nombre aléatoire de la séquence 1.)	[EXE]

Ran# 0 (Initialise la séquence.)	[F1](Ran#)**0**[EXE]
Ran# 1 (Génère le premier nombre aléatoire de la séquence 1.)	[F1](Ran#)**1**[EXE]

Exemples de RanList#

Exemple	Opération
RanList# (4) (Génère quatre nombres aléatoires et affiche le résultat dans l'écran ListAns.)	[OPTN][F6](▷)[F3](PROB)[F4](RAND)[F5](List)**4**[)][EXE]
RanList# (3, 1) (Génère les trois premiers nombres aléatoires, du premier au troisième, de la séquence 1 et affiche le résultat dans l'écran ListAns.)	[OPTN][F6](▷)[F3](PROB)[F4](RAND)[F5](List)**3**[,]**1**[)][EXE]
(Ensuite, génère les trois nombres aléatoires suivants, du quatrième au sixième, de la séquence 1 et affiche le résultat dans l'écran ListAns.)	[EXIT][EXE]
Ran# 0 (Initialise la séquence.)	[EXIT][F1](Ran#)**0**[EXE]
RanList# (3, 1) (Régénère les trois premiers nombres aléatoires, du premier au troisième, de la séquence 1 et affiche le résultat dans l'écran ListAns.)	[F5](List)**3**[,]**1**[)][EXE]

• Génération de nombres entiers aléatoires (RanInt#)

RanInt# génère des nombres entiers aléatoires appartenant à l'intervalle entre deux nombres entiers spécifiés.

RanInt# (A, B [,n]) A < B |A|,|B| < 1E10 B – A < 1E10 $1 \leqq n \leqq 999$

- A correspond à la valeur initiale et B à la valeur finale de l'intervalle. L'omision de la valeur de n provoque la génération et le retour d'un nombre aléatoire unique. La spécification de la valeur de n provoque le retour du nombre spécifié de valeurs aléatoires sous forme de liste.

Exemple	Opération
RanInt# (1, 5) (Génère un nombre entier aléatoire entre 1 et 5.)	[OPTN][F6](▷)[F3](PROB)[F4](RAND)[F2](Int)**1**[,]**5**[)][EXE]
RanInt# (1, 10, 5) (Génère cinq nombres entiers aléatoires entre 1 et 10 et affiche le résultat dans l'écran ListAns.)	[OPTN][F6](▷)[F3](PROB)[F4](RAND)[F2](Int)**1**[,]**10**[,]**5**[)][EXE]

• Génération de nombres aléatoires suivant une distribution normale (RanNorm#)

Cette fonction génère un nombre aléatoire de 10 chiffres significatifs en conformité avec une distribution normale basée sur les valeurs d'une moyenne μ et d'un écart-type σ spécifiés.

RanNorm# (σ, μ [,n]) $\sigma > 0$ $1 \leqq n \leqq 999$

- L'omission de la valeur de n provoque la génération et le retour d'un nombre aléatoire unique. La spécification de la valeur de n provoque le retour du nombre spécifié de valeurs aléatoires sous forme de liste.

Exemple	Opération
RanNorm# (8, 68) (Produit de façon aléatoire la valeur d'une taille corporelle qui suit une distribution normale de la taille corporelle dans un groupe d'enfants de moins d'un an avec une moyenne de 68 cm et un écart-type de 8.)	OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F4 (RAND) F3 (Norm) **8** , **68**) EXE
RanNorm# (8, 68, 5) (Produit de façon aléatoire les tailles corporelles de cinq enfants de l'exemple ci-dessus et affiche les résultats dans une liste.)	OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F4 (RAND) F3 (Norm) **8** , **68** , **5**) EXE

• Génération de nombres aléatoires suivant une distribution binomiale (RanBin#)

Cette fonction génère des nombres entiers aléatoires en conformité avec une distribution binomiale basée sur les valeurs spécifiés du nombre d'essais n et de la probabilité p.

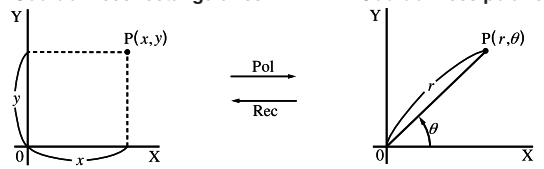
RanBin# (n, p [,m]) $1 \leqq n \leqq 100000$ $1 \leqq m \leqq 999$ $0 \leqq p \leqq 1$

- L'omission de la valeur de m provoque la génération et le retour d'un nombre aléatoire unique. La spécification de la valeur de m provoque le retour du nombre spécifié de valeurs aléatoires sous forme de liste.

Exemple	Opération
RanBin# (5, 0,5) (Produit de façon aléatoire le nombre de « faces » qu'on peut espérer de cinq tirages « pile ou face », en conformité avec la distribution binomiale où la probabilité d'obtenir « face » est de 0,5.)	OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F4 (RAND) F4 (Bin) **5** , **0.5**) EXE
RanBin# (5, 0,5, 3) (Effectue trois fois la même séquence de tirages de l'exemple précédent et affiche les résultats dans une liste.)	OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F4 (RAND) F4 (Bin) **5** , **0.5** , **3**) EXE

■ Conversion de coordonnées

• **Coordonnées rectangulaires** • **Coordonnées polaires**



- Avec les coordonnées polaires, θ peut être calculé et affiché dans une plage de $-180° < \theta \leqq 180°$ (les radians et les grades ont la même plage).
- Veillez à spécifier Comp pour Mode sur l'écran de configuration.

Exemple	Opération
Calculer r et $\theta°$ lorsque x = 14 et y = 20,7 1 [24,989] → 24,98979792 (r) 2 [55,928] → 55,92839019 (θ)	SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ F1 (Deg) EXIT OPTN F6 (▷) F5 (ANGL) F6 (▷) F1 (Pol() 14 , 20.7) EXE EXIT
Calculer x et y lorsque r = 25 et θ = 56° 1 [13,979] → 13,97982259 (x) 2 [20,725] → 20,72593931 (y)	F2 (Rec() 25 , 56) EXE

■ Permutation et combinaison

• **Permutation**

$$ {}_n\mathrm{P}_r = \frac{n!}{(n-r)!} $$

• **Combinaison**

$$ {}_n\mathrm{C}_r = \frac{n!}{r!\,(n-r)!} $$

- Veillez à spécifier Comp pour Mode sur l'écran de configuration.

Exemple 1 **Calculer le nombre possible d'arrangements différents quand 4 éléments sont sélectionnés parmi 10 éléments**

Formule	Opération
${}_{10}\mathrm{P}_4$ = 5040	10 OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F2 ($_n$P$_r$) 4 EXE

Exemple 2 **Calculer le nombre possible de combinaisons différentes de 4 éléments qu'on peut sélectionner parmi 10 éléments**

Formule	Opération
${}_{10}\mathrm{C}_4$ = 210	10 OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F3 ($_n$C$_r$) 4 EXE

■ Plus grand commun diviseur (GCD), plus petit commun multiple (LCM)

Exemple	Opération
Pour déterminer le plus grand commun diviseur de 28 et 35 (GCD (28, 35) = 7)	OPTN F6 (▷) F4 (NUM) F6 (▷) F2 (GCD) **28** , **35**) EXE
Pour déterminer le plus petit commun multiple de 9 et 15 (LCM (9, 15) = 45)	OPTN F6 (▷) F4 (NUM) F6 (▷) F3 (LCM) **9** , **15**) EXE

■ Reste d'une division (MOD), reste d'une division exponentielle (MOD Exp)

Exemple	Opération
Pour déterminer le reste de la division de 137 par 7 (MOD (137, 7) = 4)	OPTN F6 (▷) F4 (NUM) F6 (▷) F4 (MOD) **137** , **7**) EXE
Pour déterminer le reste de la division de 5^3 par 3 (MOD • E (5, 3, 3) = 2)	OPTN F6 (▷) F4 (NUM) F6 (▷) F5 (MOD • E) **5** , **3** , **3**) EXE

■ Fractions

- Dans le mode d'écriture mathématique, la méthode de saisie des fractions est différente de celle décrite ci-dessous. Pour consulter les opérations de saisie de fractions dans le mode d'écriture mathématique, voir page 1-11.
- Veillez à spécifier Comp pour Mode sur l'écran de configuration.

Exemple	Opération
$\frac{2}{5} + 3\frac{1}{4} = 3 + \frac{13}{20}$	**2** ▦ **5** + **3** ▦ **1** ▦ **4** EXE
= 3,65 (Conversion en valeur décimale)*1	F↔D
$\frac{1}{2578} + \frac{1}{4572} = 6{,}066202547 \times 10^{-4}$ *2	**1** ▦ **2578** + **1** ▦ **4572** EXE
$\frac{1}{2} \times 0{,}5 = 0{,}25$*3	**1** ▦ **2** × **.5** EXE

*1 Les fractions peuvent être converties en valeurs décimales et vice versa.

*2 Lorsque le nombre total de caractères, y compris le nombre entier, le numérateur, le dénominateur et le séparateur, dépasse 10, la fraction est automatiquement convertie en décimale.

*3 Les calculs contenant à la fois des fractions et des décimales sont effectués sous forme décimale.

- Pour permuter entre la notation anglo-saxonne et la notation française, il faut appuyer sur les touches SHIFT F↔D ($a+\frac{b}{c} \leftrightarrow \frac{d}{c}$).

■ Calculs en notation d'ingénierie

Introduisez les symboles d'ingénierie sur le menu de notation d'ingénierie.

• Veillez à spécifier Comp pour Mode sur l'écran de configuration.

Exemple	Opération
999k (kilo) + 25k (kilo) = 1,024M (méga)	[SHIFT] [MENU] (SET UP) [▲] [▲] [F4] (Eng) [EXIT] **999** [OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (ESYM) [F6] (▷) [F1] (k) **+ 25** [F1] (k) [EXE]
9 ÷ 10 = 0,9 = 900m (milli) = 0,9	**9 ÷ 10** [EXE] [OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (ESYM) [F6] (▷) [F6] (▷) [F3] ($\overleftarrow{\text{ENG}}$)*1
= 0,0009k (kilo) = 0,9 = 900m	[F3] ($\overleftarrow{\text{ENG}}$)*1 [F2] (ENG)*2 [F2] (ENG)*2

*1 Convertit la valeur affichée à l'unité ingénieur supérieure suivante, en déplaçant la virgule décimale de trois unités vers la droite.

*2 Convertit la valeur affichée à l'unité ingénieur inférieure suivante, en déplaçant la virgule décimale de trois unités vers la gauche.

■ Opérateurs logiques (AND, OR, NOT, XOR) [OPTN]-[LOGIC]

Le menu Opérateur logique fournit une sélection d'opérateurs logiques.

• {**And**}/{**Or**}/{**Not**}/{**Xor**} ... {op. logique AND}/{op. logique OR}/{op. logique NOT}/{op. logigue XOR}

• Veillez à spécifier Comp pour Mode sur l'écran de configuration.

Exemple **Quel est l'opérateur logique AND de A et B lorsque A = 3 et B = 2 ?**
A AND B = 1

Opération	Affichage
3 [→] [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE] **2** [→] [ALPHA] [log] (B) [EXE] [ALPHA] [X,θ,T] (A) [OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F4] (LOGIC) [F1] (And) [ALPHA] [log] (B) [EXE]	**1**

• A propos des opérations logiques

• Une opération logique produit toujours un résultat de 0 ou 1.

• La table suivante montre tous les résultats possibles produits par les opérateurs AND, OR et XOR.

Valeur ou expression A	Valeur ou expression B	A AND B	A OR B	A XOR B
A ≠ 0	B ≠ 0	1	1	0
A ≠ 0	B = 0	0	1	1
A = 0	B ≠ 0	0	1	1
A = 0	B = 0	0	0	0

• La table suivante montre les résultats produits par l'opérateur NOT.

Valeur ou expression A	NOT A
A ≠ 0	0
A = 0	1

5. Calculs numériques

Ce qui suit explique les opérations de calcul numérique comprises dans le menu de fonctions affiché quand vous appuyez sur OPTN F4 (CALC). On peut effectuer les calculs suivants :

- {**Int÷**}/{**Rmdr**}/{**Simp**} ... {quotient}/{reste}/{simplification)
- {**Solve**}/{d/dx}/{d^2/dx^2}/{$\int dx$}/{**SolvN**} ... {solution d'équation}/{différentielle}/{différentielle quadratique}/{intégration}/{solution de fonction $f(x)$}
- {**FMin**}/{**FMax**}/{**Σ()**/{**logab**} ... {valeur minimale}/{valeur maximale}/{sommes Σ}/{logarithme logab)

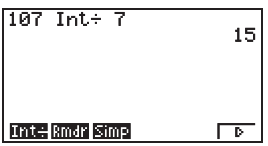
■ Quotient d'entier divisé par entier

[OPTN]-[CALC]-[Int÷]

La fonction « Int÷ » peut être utilisée pour déterminer le quotient quand on divise un nombre entier par un autre entier.

Exemple **Calculer le quotient de 107 divisé par 7**

AC 1 0 7 OPTN F4 (CALC) F6 (▷) F6 (▷)
F1 (Int÷) 7
EXE



■ Reste d'entier divisé par entier

[OPTN]-[CALC]-[Rmdr]

La fonction « Rmdr » peut être utilisée pour déterminer le reste quand on divise un nombre entier par un autre entier.

Exemple **Calculer le reste de 107 divisé par 7**

AC 1 0 7 OPTN F4 (CALC) F6 (▷) F6 (▷)
F2 (Rmdr) 7
EXE

■ Simplification

[OPTN]-[CALC]-[Simp]

La fonction « ►Simp » peut être utilisée pour simplifier manuellement des fractions. Les opérations suivantes peuvent être utilisées pour effectuer des simplifications quand des résultats non simplifiés sont affichés à l'écran.

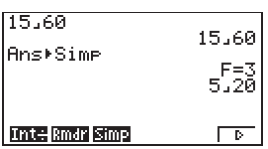
- {**Simp**} [EXE] ... Cette fonction simplifie automatiquement le calcul affiché en utilisant le plus petit nombre premier disponible. Le nombre premier utilisé et le résultat simplifié sont affichés à l'écran.
- {**Simp**} n [EXE] ... Cette fonction effectue la simplification en utilisant le diviseur n spécifié

Dans sa configuration initiale de paramètres par défaut, cette calculatrice simplifie automatiquement les résultats des calculs de fractions avant de les afficher. Avant d'essayer les exemples suivants, utilisez l'écran de configuration pour changer le paramètre « Simplify » de « Auto » vers « Manual » (page 1-30).

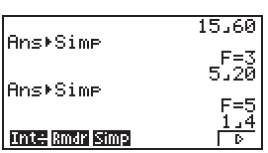
- Lorsque dans l'écran de configuration le paramètre « Complex Mode » a été spécifié à « a+bi » ou « $r \angle \theta$ », les résultats des calculs de fractions sont toujours simplifiés avant l'affichage, même si le paramètre « Simplify » a été spécifié à « Manual ».
- Si vous voulez simplifier les fractions manuellement (Simplify : Manual), assurez vous que « Real » soit sélectionnée pour le paramètre « Complex Mode ».

Exemple 1 **Simplifier** $\frac{15}{60}$ $\left(\frac{15}{60} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}\right)$

[AC] [1] [5] [▤] [6] [0] [EXE]
[OPTN] [F4](CALC) [F6](▷) [F6](▷) [F3](Simp) [EXE]



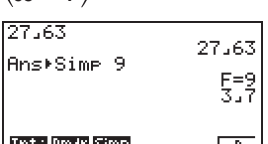
[F3](Simp) [EXE]



La valeur « F= » correspond au diviseur.

Exemple 2 **Simplifier** $\frac{27}{63}$ **en spécifiant le diviseur 9** $\left(\frac{27}{63} = \frac{3}{7}\right)$

[AC] [2] [7] [▤] [6] [3] [EXE] [OPTN] [F4](CALC)
[F6](▷) [F6](▷) [F3](Simp) [9] [EXE]



- Une erreur se produit si la simplification ne peut s'effectuer avec le diviseur spécifié.
- L'exécution de ►Simp lors de l'affichage d'une valeur que ne peut être simplifiée, retourne la valeur originale, sans afficher « F= ».

■ Calcul de résolution

[OPTN]-[CALC]-[Solve]

La syntaxe requise pour l'utilisation de la fonction de résolution dans un programme est la suivante.

Solve($f(x)$, n, a, b) (a : limite inférieure, b : limite supérieure, n : valeur initiale estimée)

Deux méthodes différentes peuvent être utilisées pour le calcul de résolution : l'affectation directe et l'introduction d'une table de variables.

Avec l'affectation directe (méthode décrite ici), vous attribuez directement des valeurs aux variables. Cette méthode est identique à celle qui est utilisée avec la commande de résolution dans le mode **PRGM**.

L'introduction d'une table de variables est utilisée avec la fonction de résolution du mode **EQUA**. Cette méthode est recommandée pour la saisie de la plupart des fonctions de résolution ordinaires.

Une erreur « Time Out » se produit lorsqu'il n'y a pas de convergence dans la solution.

Pour le détail sur les calculs de résolution, voir page 4-4.

- Vous ne pouvez pas utiliser une valeur de différentielle quadratique, Σ, valeur maximale/minimale ou une expression de calcul de résolution dans les fonctions ci-dessus.
- Le fait d'appuyer sur [AC] pendant le calcul de résolution (lorsque le curseur n'est pas affiché à l'écran) interrompt le calcul.

■ Résolution d'une fonction $f(x)$

[OPTN]-[CALC]-[SolvN]

Vous pouvez utiliser SolvN pour résoudre une fonction $f(x)$ en utilisant l'analyse numérique. La syntaxe de saisie est la suivante :

SolveN (terme partie gauche [= terme partie droite] [, variable] [, limite inférieure, limite supérieure])

- On peut omettre le terme de la partie droite, la variable, ainsi que les limites inférieures et supérieures.
- L'expression « terme partie gauche[=terme partie droite] » correspond à l'expression à résoudre. Les variables supportées vont de A jusqu'à Z, r et θ. Quand le terme de la partie droite est omis, la résolution est efectuée avec terme partie droite = 0.
- La variable spécifie sur quelle variable dans l'expression doit se porter la résolution (de A à Z, r, θ). L'omission de la spécification de la variable à résoudre provoque l'utilisation d'office de la variable X.
- Les limites inférieure et supérieure spécifient la plage de la solution. Vous pouvez saisir une valeur ou une expression comme plage.
- Les fonctions suivantes ne peuvent être utilisées dans aucun des arguments.
  Solve(, d^2/dx^2, FMin(, FMax(, Σ(

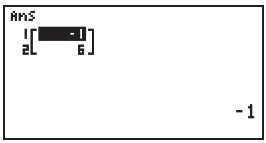
On peut afficher simultanément dans le format de ListAns les résultats de jusqu'à 10 calculs.

- Quand il n'y a pas de solution, s'affiche le message « No Solution ».
- Le message « More solutions may exist. » (plus de solutions sont possibles.) s'affiche quand il est possible l'existence d'autres solutions que celles affichées par SolvN.

Exemple **Résoudre $x^2 - 5x - 6 = 0$**

[OPTN] [F4] (CALC) [F5] (SolvN)
[X,θ,T] [x^2] [−] [5] [X,θ,T] [−] [6] [)] [EXE]

[EXIT]



■ Calculs de différentielles

[OPTN]-[CALC]-[*d*/*dx*]

Pour effectuer des calculs de différentielles, affichez d'abord le menu d'analyse de fonctions, puis saisissez les valeurs en utilisant la syntaxe suivante.

[OPTN] [F4] (CALC) [F2] (*d*/*dx*) *f*(*x*) [,] *a* [,] *tol* [)]

(*a* : point pour lequel la dérivée doit être déterminée, *tol* : tolérance)

$d/dx\ (f(x), a) \Rightarrow \dfrac{d}{dx} f(a)$

La différentiation pour ce type de calcul est définie par :

$$f'(a) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

Dans cette définition, *infinitésimal* est remplacé par *suffisamment petit* Δx, avec la valeur aux environs de $f'(a)$ calculée par :

$$f'(a) \fallingdotseq \frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

Afin d'offrir la meilleure précision possible, la machine emploie la différence moyenne pour réaliser les calculs différentiels.

Exemple **Déterminer la dérivée au point $x = 3$ pour la fonction $y = x^3 + 4x^2 + x - 6$, avec pour tolérance « *tol* » = $1\text{E} - 5$**

Introduisez la fonction *f*(*x*).

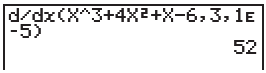
[AC] [OPTN] [F4] (CALC) [F2] (*d*/*dx*) [X,θ,T] [^] [3] [+] [4] [X,θ,T] [x^2] [+] [X,θ,T] [−] [6] [,]

Indiquez le point $x = a$ pour lequel vous voulez déterminer la dérivée.

[3] [,]

Indiquez la valeur de tolérance.

[1] [$\times 10^x$] [(−)] [5] [)] [EXE]



Utilisation d'un calcul différentiel dans une fonction graphique

- L'omission de la valeur de tolérance (*tol*) lorsque la commande différentielle est utilisée à l'intérieur d'une fonction graphique simplifie le calcul pour le tracé du graphe. Dans ce cas, la précision est sacrifiée pour obtenir un tracé plus rapide. La valeur de tolérance est définie et le graphe est tracé avec la précision que vous obtenez lors de l'exécution d'un calcul différentiel.
- Vous pouvez aussi omettre le point de dérivée en utilisant la formule de graphe différentiel suivante: Y2=d/dx(Y1). Dans ce cas, la valeur de la variable X est utilisée comme point de dérivée.

Précautions des calculs différentiels

- Dans la fonction $f(x)$, seule X peut être utilisée comme variable dans les expressions. Les autres variables (A à Z sans X, r, θ) sont traitées comme constantes, et la valeur affectée à cette variable est appliquée au cours du calcul.
- La valeur de tolérance (*tol*) et la fermeture de parenthèses peuvent être omises. Si vous omettez la valeur de tolérance (*tol*) la calculatrice utilisera automatiquement *tol* = 1E-10 comme valeur.
- Indiquez la valeur 1E-14 ou une valeur supérieure comme tolérance (*tol*). Une erreur (Time Out) se produira si aucune solution satisfaisant la valeur de tolérance ne peut être obtenue.
- Le fait d'appuyer sur [AC] pendant le calcul de différentielle (lorsque le curseur n'est pas affiché à l'écran) interrompt le calcul.
- Les résultats inexacts et les erreurs peuvent être causés par les problèmes suivants :
  - Points discontinus dans les valeurs x
  - Changements extrêmes des valeurs de x
  - Inclusion d'un point maximal local et d'un point minimal local dans les valeurs x
  - Inclusion d'un point d'inflexion dans les valeurs x
  - Inclusion de points non différentiables dans les valeurs x
  - Résultat de calculs différentiels proche de zéro
- Utilisez toujours le radian (mode Rad) comme unité d'angle pour effectuer des différentielles trigonométriques.
- Vous ne pouvez pas utiliser d'expression avec calcul de différentielle, différentielle quadratique, intégration, Σ, valeur maximale/minimale, résolution, RndFix ou logab à l'intérieur d'un terme du calcul différentiel.
- Dans le mode d'écriture mathématique, la tolérance est fixée à 1E-10 et ne peut pas être changée.

■ Calculs de différentielles quadratiques

[OPTN]-[CALC]-[d^2/dx^2]

Après avoir affiché le menu d'analyse de fonctions, vous pouvez saisir des différentielles quadratiques en utilisant la syntaxe suivante.

[OPTN] [F4] (CALC) [F3] (d^2/dx^2) $f(x)$ [,] a [,] tol [)]

(a : point de coefficient différentiel, tol : tolérance)

$$\frac{d^2}{dx^2}(f(x), a) \Rightarrow \frac{d^2}{dx^2} f(a)$$

Les calculs de différentielles quadratiques produisent une valeur différentielle approximative avec la formule de différentielle de second ordre suivante qui se base sur l'interprétation polynomiale de Newton.

$$f''(a) = \frac{2f(a+3h) - 27f(a+2h) + 270f(a+h) - 490f(a) + 270f(a-h) - 27f(a-2h) + 2f(a-3h)}{180h^2}$$

Dans cette expression, les valeurs pour les « incréments suffisamment petits de h » sont utilisées pour obtenir une valeur proche de $f''(a)$.

Exemple **Déterminer le coefficient différentiel quadratique au point où $x = 3$ pour la fonction $y = x^3 + 4x^2 + x - 6$**
Ici nous utiliserons $tol = 1\text{E} - 5$ comme tolérance

Introduisez la fonction $f(x)$.

[AC] [OPTN] [F4] (CALC) [F3] (d^2/dx^2) [X,θ,T] [^] [3] [+]
[4] [X,θ,T] [x^2] [+] [X,θ,T] [−] [6] [)]

Saisissez 3 comme point a qui est un point de coefficient différentiel.

[3] [)]

Indiquez la valeur de tolérance.

[1] [×10^] [(−)] [5] [)]
[EXE]

```
d²/dx²(X^3+4X²+X-6,3,
1E-5)
                    26
```

Précautions des calculs de différentielles quadratiques

- Dans la fonction $f(x)$, seule X peut être utilisée comme variable dans les expressions. Toutes les autres variables (A à Z sans X, r, θ) sont traitées comme constantes et la valeur actuellement attribuée à cette variable est utilisée pendant le calcul.
- La valeur de tolérance (tol) et la fermeture de parenthèses peuvent être omises.
- Indiquez la valeur 1E-14 ou une valeur supérieure comme tolérance (tol). Une erreur (Time Out) se produira si aucune solution satisfaisant la valeur de tolérance ne peut être obtenue.
- Les règles valides pour le calcul de différentielle linéaire sont aussi valides lorsqu'un calcul de différentielle quadratique est utilisé pour la formule d'une courbe (voir page 2-26).
- Les résultats inexacts et les erreurs peuvent être causés par les problèmes suivants :
  - Points discontinus dans les valeurs x
  - Changements extrêmes des valeurs de x
  - Inclusion d'un point maximal local et d'un point minimal local dans les valeurs x
  - Inclusion d'un point d'inflexion dans les valeurs x
  - Inclusion de points non différentiables dans les valeurs x
  - Résultat de calculs différentiels proche de zéro
- Vous pouvez interrompre un calcul de différentielle quadratique en cours en appuyant sur la touche [AC].
- Utilisez toujours les radians (mode Rad) comme unité d'angle quand vous effectuez des différentielles quadratiques trigonométriques.
- Vous ne pouvez pas utiliser d'expression avec calcul de différentielle, différentielle quadratique, intégration, Σ, valeur maximale/minimale, résolution, RndFix ou logab à l'intérieur d'un terme du calcul de différentielle quadratique.

- Dans les calculs de différentielles quadratiques, la précision des calculs est de cinq chiffres pour la mantisse.
- Dans le mode d'écriture mathématique, la tolérance est fixée à 1E-10 et ne peut pas être changée.

■ Calculs d'intégrations

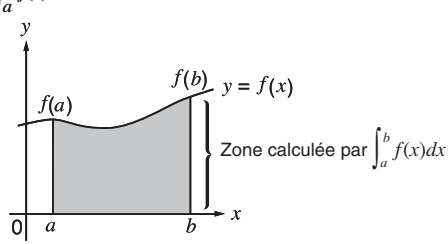
[OPTN]-[CALC]-[$\int dx$]

Pour effectuer des calculs d'intégration, affichez d'abord le menu d'analyse de fonctions, puis entrez les valeurs en utilisant la syntaxe suivante.

[OPTN] [F4] (CALC) [F4] ($\int dx$) $f(x)$ [,] a [,] b [,] tol [)]

(a : point initial, b : point final, tol : tolérance)

$$\int(f(x), a, b, tol) \Rightarrow \int_a^b f(x)dx$$



Comme indiqué sur l'illustration ci-dessus, les calculs d'intégration sont exécutés en calculant les valeurs intégrales de a à b pour la fonction $y = f(x)$ quand $a \leqq x \leqq b$ et $f(x) \geqq 0$. L'aire de la zone ombrée sur l'illustration est ainsi calculée.

Précautions des calculs d'intégration

- Dans la fonction $f(x)$, seule X peut être utilisée comme variable dans les expressions. Les autres variables (A à Z sans X, r, θ) sont traitées comme constantes, et la valeur affectée à cette variable est utilisée au cours du calcul.
- Il est inutile d'indiquer la valeur « tol » et de fermer la parenthèse. Si vous n'indiquez pas la valeur « tol », la calculatrice utilisera automatiquement 1E-5 comme valeur par défaut.
- Les calculs d'intégration peuvent prendre un certain temps.
- Vous ne pouvez pas utiliser d'expression avec calcul de différentielle, différentielle quadratique, intégration, Σ, valeur maximale/minimale, résolution, RndFix ou logab à l'intérieur d'un terme du calcul d'intégration.
- Dans le mode d'écriture mathématique, la tolérance est fixée à 1E-5 et ne peut pas être changée.

• Changement des méthodes de calcul intégral

Cette calculatrice utilise soit Gauss-Kronrod soit Simpson pour effectuer les calculs d'intégration. Pour sélectionner une méthode affichez l'écran de configuration et sélectionnez « Gaus » (pour la règle de Gauss-Kronrod) ou « Simp » (pour la règle de Simpson) pour l'élément d'intégration.

Toutes les explications de ce manuel sont basées sur la règle de Gauss-Kronrod.

Exemple **Effectuer un calcul d'intégration pour la fonction indiquée ci-dessous avec une tolérance de "*tol*" = 1E - 4**

$$\int_1^5 (2x^2 + 3x + 4)\,dx$$

Introduisez la fonction $f(x)$.

[AC] [OPTN] [F4] (CALC) [F4] ($\int dx$) [2] [X,θ,T] [x^2] [+] [3] [X,θ,T] [+] [4] [▷]

Indiquez le point initial et le point final.

[1] [▷] [5] [▷]

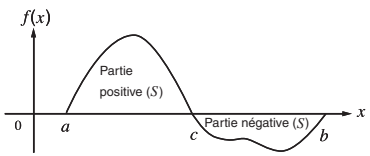
Indiquez la valeur de tolérance.

[1] [×10ˣ] [(−)] [4] [)] [EXE]

```
∫(2X²+3X+4,1,5,1E-4)
                134.6666667
```

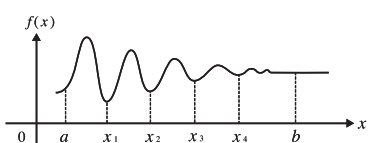
Notez les points suivants pour obtenir de bonnes valeurs d'intégration.

(1) Lorsque les fonctions cycliques pour les valeurs d'intégration deviennent positives ou négatives pour différentes divisions, effectuez le calcul pour des cycles uniques ou divisez entre négatif et positif, puis ajoutez les résultats.



$$\int_a^b f(x)dx = \underbrace{\int_a^c f(x)dx}_{\text{Partie positive } (S)} + \underbrace{(-\int_c^b f(x)dx)}_{\text{Partie négative } (S)}$$

(2) Lorsque des changements minimes dans les divisions d'intégration donnent des changements importants dans les valeurs d'intégration, calculez séparément les divisions d'intégration (divisez les grandes zones de changement en zones plus petites), puis ajoutez les résultats.



$$\int_a^b f(x)dx = \int_a^{x_1} f(x)dx + \int_{x_1}^{x_2} f(x)dx + \ldots\ldots + \int_{x_n}^b f(x)dx$$

- Le fait d'appuyer sur [AC] pendant le calcul d'une intégrale (lorsque le curseur n'est pas affiché à l'écran) interrompt le calcul.
- Utilisez toujours le radian (mode Rad) comme unité d'angle pour effectuer des intégrations trigonométriques.
- Une erreur « Time Out » se produira si aucune solution satisfaisant la valeur de tolérance ne peut être obtenue.

■ Calculs de sommes Σ

[OPTN]-[CALC]-[Σ()]

Pour effectuer des calculs de Σ, affichez d'abord le menu d'analyse de fonctions, puis entrez les valeurs en utilisant la syntaxe suivante.

OPTN F4 (CALC) F6 (▷) F3 (Σ( ) a_k , k , α , β , n)

$$\sum(a_k, k, \alpha, \beta, n) = \sum_{k=\alpha}^{\beta} a_k = a_\alpha + a_{\alpha+1} + \ldots\ldots + a_\beta$$

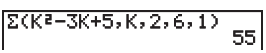
(n : distance entre les partitions)

Exemple **Effectuer le calcul suivant :**

$$\sum_{k=2}^{6}(k^2 - 3k + 5)$$

Utilisez n = 1 comme distance entre les partitions.

AC OPTN F4 (CALC) F6 (▷) F3 (Σ( ) ALPHA , (K)
x^2 − 3 ALPHA , (K) + 5 ,
ALPHA , (K) , 2 , 6 , 1) EXE



Précautions des calculs de Σ

- La valeur de la variable spécifiée change pendant un calcul de Σ. Pensez à noter les valeurs des variables spécifiées dont vous pouvez avoir besoin plus tard avant d'effectuer un calcul.
- Vous pouvez utiliser seulement une variable dans cette fonction comme suite a_k.
- Saisissez des nombres entiers seulement pour le terme initial (α) de la suite a_k et le dernier terme (β) de la suite a_k.
- La saisie de n et la fermeture de parenthèses peuvent être omises. Si vous omettez n, la calculatrice utilisera automatiquement n = 1.
- La valeur utilisée comme terme final β doit être supérieure à la valeur utilisée comme terme initial α. Sinon, une erreur se produit.
- Pour interrompre un calcul de Σ en cours (indiqué par l'absence de curseur sur l'écran), appuyez sur la touche AC.
- Vous ne pouvez pas utiliser d'expression avec calcul de différentielle, différentielle quadratique, intégration, Σ, valeur maximale/minimale, résolution, RndFix ou logab à l'intérieur d'un terme du calcul de Σ.
- Dans le mode d'écriture mathématique, la distance entre les partitions (n) est fixée à 1 et ne peut pas être changée.

■ Calculs de valeurs maximale/minimale [OPTN]-[CALC]-[FMin]/[FMax]

Après avoir affiché le menu d'analyse de fonctions, vous pouvez effectuer des calculs de valeurs maximale/minimale en utilisant les formats suivants et trouver le maximum et le minimum d'une fonction dans un intervalle tel que $a \leqq x \leqq b$.

• Valeur minimale

[OPTN] [F4](CALC) [F6](▷) [F1](FMin) $f(x)$ [,] a [,] b [,] n [)]

(a : point initial de l'intervalle, b : point final de l'intervalle, n : précision (n = 1 à 9))

• Valeur maximum

[OPTN] [F4](CALC) [F6](▷) [F2](FMax) $f(x)$ [,] a [,] b [,] n [)]

(a : point initial de l'intervalle, b : point final de l'intervalle, n : précision (n = 1 à 9))

Exemple **Déterminer la valeur minimale dans l'intervalle défini par le pointinitial a = 0 et point final b = 3, avec une précision n = 6 de la fonction $y = x^2 - 4x + 9$**

Saisisssez $f(x)$.

[AC] [OPTN] [F4](CALC) [F6](▷) [F1](FMin) [X,θ,T] [x^2] [−] [4] [X,θ,T] [+] [9] [,]

Saisissez l'intervalle a = 0, b = 3.

[0] [,] [3] [,]

Saisissez la précision n = 6.

[6] [)] [EXE]

- Dans la fonction $f(x)$, seule X peut être utilisée comme variable dans les expressions. Les autres variables (A à Z sans X, r, θ) sont traitées comme constantes, et la valeur affectée à cette variable est appliquée au cours du calcul.
- La saisie de n et la fermeture de parenthèses peuvent être omises.
- Les points ou sections discontinus soumis à des grandes fluctuations peuvent affecter la précision du calcul ou même provoquer une erreur.
- La saisie d'une valeur plus grande pour n augmente la précision du calcul, mais aussi le temps de calcul requis.
- Le point final de l'intervalle (b) doit avoir une valeur supérieure à celle du point initial (a). Sinon, une erreur se produit.
- Vous pouvez interrompre un calcul de valeurs maximale/minimale en cours en appuyant sur la touche [AC].
- Vous pouvez utiliser un entier de 1 à 9 comme valeur de n. L'utilisation d'une valeur hors de cette plage cause une erreur.
- Vous ne pouvez pas utiliser d'expression avec calcul de différentielle, différentielle quadratique, intégration, Σ, valeur maximale/minimale, résolution, RndFix ou logab à l'intérieur d'un terme du calcul des valeurs maximale et minimale.

6. Calculs avec nombres complexes

Vous pouvez effectuer des calculs avec addition, soustraction, multiplication, division, des calculs de fonctions, parenthèses et des calculs à partir de la mémoire avec les nombres complexes comme vous le faites avec les calculs manuels décrits aux pages 2-1 à 2-16.

Vous pouvez sélectionner le mode de calcul de nombre complexe en sélectionnant un des réglages suivants comme paramètre « Complex Mode » sur l'écran de configuration.

- {**Real**} ... Calcul dans la plage des nombres réels seulement*1
- {$a+bi$} ... Exécution d'un calcul de nombre complexe et affichage des résultats par des coordonnées rectangulaires
- {$r\angle\theta$} ... Exécution d'un calcul de nombre complexe et affichage des résultats par des coordonnées polaires*2

*1 Lorsque l'argument contient un nombre imaginaire, cependant, le calcul du nombre complexe est effectué et le résultat est affiché avec des coordonnées rectangulaires.

Exemples:

ln 2i = 0,6931471806 + 1,570796327i

ln 2i + ln (– 2) = (Non-Real ERROR)

*2 La plage d'affichage de θ dépend de l'unité d'angle désigné sur l'écran de configuration.

- Deg ... $-180 < \theta \leqq 180$
- Rad ... $-\pi < \theta \leqq \pi$
- Gra ... $-200 < \theta \leqq 200$

Appuyez sur [OPTN] [F3] (CPLX) pour afficher le menu de calcul de nombre complexe, qui contient les paramètres suivants.

- {i} ... {entrée de l'unité imaginaire i}
- {**Abs**}/{**Arg**} ... obtention de {la valeur absolue}/{l'argument}
- {**Conj**} ... {calcul du conjugué}
- {**ReP**}/{**ImP**} ... extraction de la partie {réelle d'un nombre}/{imaginaire d'un nombre}
- {►$r\angle\theta$}/{►$a+bi$} ... convertit le résultat sous forme {polaire}/{algébrique}

- Vous pouvez aussi utiliser [SHIFT] [0] (i) au lieu de [OPTN] [F3] (CPLX) [F1] (i).
- Les solutions obtenues par les modes Real, $a+bi$ et $r\angle\theta$ sont différentes pour les calculs de puissance (x^y) lorsque $x < 0$ et $y = m/n$ quand n est un nombre impair.

  Exemple: $\sqrt[3]{\ }(-8) = -2$ (Réel)
  $= 1 + 1{,}732050808i$ ($a+bi$)
  $= 2\angle 60$ ($r\angle\theta$)
- Pour saisir l'opérateur « $\angle$ » dans l'expression à coordonnées polaires ($r\angle\theta$), appuyez sur [SHIFT] [X,θ,T] ($\angle$).

■ Opérations arithmétiques

[OPTN]-[CPLX]-[*i*]

Les opérations arithmétiques sont les mêmes que celles que vous utilisez dans les calculs manuels. Vous pouvez même utiliser les parenthèses et la mémoire.

Exemple **(1 + 2*i*) + (2 + 3*i*)**

AC OPTN F3 (CPLX)
(1 + 2 F1 (*i*))
+ (2 + 3 F1 (*i*)) EXE

```
(1+2i)+(2+3i)
                3+5i
```

■ Inverses, racines carrées et carrés

Exemple $\sqrt{(3 + i)}$

AC OPTN F3 (CPLX)
SHIFT x^2 ($\sqrt{\ }$) (3 + F1 (*i*)) EXE

```
√(3+i)
          1.755317302
         +0.28484878461
```

■ Format de nombres complexes sous forme polaire

Exemple $2\angle 30 \times 3\angle 45 = 6\angle 75$

SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼
F1 (Deg) ▼ F3 ($r\angle\theta$) EXIT
AC 2 SHIFT X,θ,T (∠) 3 0 × 3
SHIFT X,θ,T (∠) 4 5 EXE

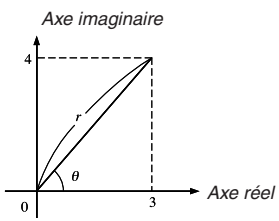
```
2∠30×3∠45
                6∠75
```

■ Valeur absolue (module) et argument

[OPTN]-[CPLX]-[Abs]/[Arg]

La machine considère un nombre complexe dans le format $a + bi$ comme des coordonnées sur un plan de Gauss et calcule la valeur absolue | Z | et l'argument (arg).

Exemple **Calculer la valeur absolue (*r*) et l'argument (θ) pour le nombre complexe 3 + 4*i*, avec le degré comme unité d'angle**



AC OPTN F3 (CPLX) F2 (Abs)
(3 + 4 F1 (*i*)) EXE

(Calcul de la valeur absolue)

```
Abs (3+4i)
                  5
```

AC OPTN F3 (CPLX) F3 (Arg)
(3 + 4 F1 (*i*)) EXE

(Calcul de l'argument)

```
Arg (3+4i)
          53.13010235
```

- Le résultat du calcul de l'argument change selon l'unité d'angle (degré, radian, grade) sélectionnée.

■ Nombres complexes conjugués

[OPTN]-[CPLX]-[Conj]

Un nombre complexe de format $a + bi$ devient un nombre complexe conjugué de format $a - bi$.

Exemple **Calculer le nombre complexe conjugué pour le nombre complexe 2 + 4*i***

AC OPTN F3 (CPLX) F4 (Conj)
(2 + 4 F1 (*i*)) EXE

```
Conjg (2+4i)
          2-4i
```

■ Extraction des parties réelle et imaginaire d'un nombre

[OPTN]-[CPLX]-[ReP]/[ImP]

Utilisez la méthode suivante pour extraire la partie réelle a et la partie imaginaire b d'un nombre complexe de format $a + bi$.

Exemple **Extraire les parties réelle et imaginaire du nombre complexe 2 + 5*i***

AC OPTN F3 (CPLX) F6 (▷) F1 (ReP)
(2 + 5 F6 (▷) F1 (*i*)) EXE

(Extraction de la partie réelle)

```
ReP (2+5i)
          2
```

AC OPTN F3 (CPLX) F6 (▷) F2 (ImP)
(2 + 5 F6 (▷) F1 (*i*)) EXE

(Extraction de la partie imaginaire)

```
ImP (2+5i)
          5
```

■ Forme polaire et transformation sous forme rectangulaire (algébrique)

[OPTN]-[CPLX]-[▶$r\angle\theta$]/[▶$a+bi$]

Procédez de la façon suivante pour transformer un nombre complexe affiché sous forme rectangulaire en forme polaire, et inversement.

Exemple **Transformer la forme rectangulaire du nombre complexe 1 + $\sqrt{3}\,i$ sous sa forme polaire**

SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼
F1 (Deg) ▼ F2 (*a*+*bi*) EXIT
AC 1 + (SHIFT x^2 ($\sqrt{\ }$) 3)
OPTN F3 (CPLX) F1 (*i*) F6 (▷) F3 (▶$r\angle\theta$) EXE

```
1+(√3)i▶r∠θ
          2∠60
```

AC 2 SHIFT X,θ,T (∠) 6 0
OPTN F3 (CPLX) F6 (▷) F4 (▶$a+bi$) EXE

```
2∠60▶a+bi
        1+1.732050808i
```

- La plage d'entrée/sortie des nombres complexes est normalement de 10 chiffres pour la mantisse et de deux chiffres pour l'exposant.
- Lorsqu'un nombre complexe a plus de 21 chiffres, la partie réelle et la partie imaginaire du nombre sont affichées sur deux lignes séparées.
- Les fonctions suivantes peuvent être utilisées avec les nombres complexes.

  $\sqrt{\ }$, x^2, x^{-1}, ^(x^y), $\sqrt[3]{\ }$, $\sqrt[x]{\ }$, ln, log, logab, 10^x, e^x, Int, Frac, Rnd, Intg, RndFix(, Fix, Sci, ENG, $\overleftarrow{\text{ENG}}$, ° ' ", $\overleftarrow{\circ\ '\ "}$, $a + {}^b/_c$, d/c

7. Calculs binaire, octal, décimal et hexadécimal avec entiers

Vous pouvez utilisez le mode **RUN • MAT** et les réglages de système binaire, octal, décimal et hexadécimal pour effectuer des calculs qui contiennent des valeurs binaires, octales, décimales et hexadécimales. Vous pouvez aussi convertir les systèmes numériques entre eux et effectuer des opérations sur les bits.

- Vous ne pouvez pas utiliser de fonctions scientifiques dans les calculs binaires, octaux, décimaux et hexadécimaux.
- Vous ne pouvez utiliser que des entiers dans les calculs binaires, octaux, décimaux et hexadécimaux, ce qui signifie que les valeurs fractionnaires ne sont pas admises. Si vous introduisez une valeur qui comprend une partie décimale, la calculatrice élimenera automatiquement la partie décimale.
- Si vous essayez d'introduire une valeur invalide pour le système de notation (binaire, octale, décimale, hexadécimale) utilisé, la calculatrice affichera un message d'erreur. Voici les chiffres qui peuvent être utilisés dans chaque système de notation.

  Binaire : 0, 1

  Octale : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

  Décimale : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

  Hexadécimale : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

- Les valeurs binaires, octales et hexadécimales négatives sont produites en utilisant le complément de deux de la valeur d'origine.
- La capacité d'affichage de chacun des systèmes de notation est la suivante.

Système numérique	Binaire	Octal	Décimal	Hexadécimal
Capacité d'affichage	16 chiffres	11 chiffres	10 chiffres	8 chiffres

- Les caractères alphabétiques utilisés dans la notation hexadécimale apparaissent différemment sur l'écran pour les distinguer des caractères de texte.

Texte normal	A	B	C	D	E	F
Valeurs hexadécimales	/A	/B	/C	/D	/E	/F
Touches	X,θ,T	log	ln	sin	cos	tan

• Les plages de calcul pour chacun des systèmes de notation sont les suivantes.

Valeurs binaires

Positive : $0 \leqq x \leqq 111111111111111$

Négative : $1000000000000000 \leqq x \leqq 1111111111111111$

Valeurs octales

Positive : $0 \leqq x \leqq 17777777777$

Négative : $20000000000 \leqq x \leqq 37777777777$

Valeurs décimales

Positive : $0 \leqq x \leqq 2147483647$

Négative : $-2147483648 \leqq x \leqq -1$

Valeurs héxadécimales

Positive : $0 \leqq x \leqq 7FFFFFFF$

Négative : $80000000 \leqq x \leqq FFFFFFFF$

• Pour effectuer des calculs binaires, octaux, décimaux, ou héxadécimaux

[SET UP]-[Mode]-[Dec]/[Hex]/[Bin]/[Oct]

1. Sur le menu principal, sélectionnez **RUN • MAT**.
2. Appuyez sur [SHIFT] [MENU] (SET UP). Appuyez sur ▼ pour surligner « Mode », puis définissez le système numérique par défaut en appuyant sur [F2] (Dec), [F3] (Hex), [F4] (Bin) ou [F5] (Oct) pour le réglage de Mode.
3. Appuyez sur [EXIT] pour changer d'écran pour la saisie du calcul. Un menu de fonctions apparaît avec les paramètres suivants.
   • {**d~o**}/{**LOG**}/{**DISP**} ... menu de {désignation du système numérique}/{opérations à un bit}/{conversion décimale/hexadécimale/binaire/octale}

■ Sélection du système numérique

Vous pouvez spécifier le système décimal, hexadécimal, binaire ou octal sur l'écran de configuration.

• Pour définir un système numérique pour la saisie d'une valeur seulement

Vous pouvez définir un système numérique pour chaque valeur que vous entrez. Appuyez sur [F1] (d~o) pour afficher un menu de symboles représentant les systèmes numériques. Appuyez sur la touche de fonction correspondant au symbole que vous voulez sélectionner et indiquez la valeur souhaitée.

• {**d**}/{**h**}/{**b**}/{**o**} ... {décimal}/{hexadécimal}/{binaire}/{octal}

• Pour saisir des valeurs dans différents systèmes numériques

Exemple **Saisir 123_{10}, quand le système numérique par défaut est le système hexadécimal**

[SHIFT] [MENU] (SET UP)
Appuyez sur ▼ pour surligner « Mode », puis appuyez sur [F3] (Hex) [EXIT].
[AC] [F1] (d~o) [F1] (d) [1] [2] [3] [EXE]

```
d123
                0000007B
```

■ Valeurs négatives et opérations sur les bits

Appuyez sur [F2] (LOG) pour afficher un menu de négations ou d'opérateurs des bits.

- {**Neg**} ... {négation}*1
- {**Not**}/{**and**}/{**or**}/{**xor**}/{**xnor**} ... {NOT}*2/{AND}/{OR}/{XOR}/{XNOR}*3

*1 complément de deux

*2 complément de un (complément des bits)

*3 AND des bits, OR des bits, XOR des bits, XNOR des bits

• Valeurs négatives

Exemple **Déterminer la valeur négative de 110010_2**

[SHIFT] [MENU] (SET UP)
Appuyez sur ▼ pour surligner « Mode », puis appuyez sur [F4] (Bin) [EXIT].
[AC] [F2] (LOG) [F1] (Neg)
[1] [1] [0] [0] [1] [0] [EXE]

```
Neg 110010
     1111111111001110
```

- Les valeurs binaires, octales et hexadécimales négatives sont obtenues en prenant le complément binaire de deux et en renvoyant le résultat à la base de numération originale. Dans le cas de la base décimale, les valeurs négatives sont pourvues du signe moins.

• Opérations sur les bits

Exemple **Saisir et exécuter « 120_{16} and AD_{16} »**

[SHIFT] [MENU] (SET UP)
Appuyez sur ▼ pour surligner « Mode », puis appuyez sur [F3] (Hex) [EXIT].
[AC] [1] [2] [0] [F2] (LOG)
[F3] (and) [A] [D] [EXE]

```
120andAD
                00000020
```

■ Transformation du système numérique

Appuyez sur [F3](DISP) pour afficher un menu des fonctions de transformation du système numérique.

- {►**Dec**}/{►**Hex**}/{►**Bin**}/{►**Oct**} ... transformation de la valeur affichée en son équivalent {décimal}/{hexadécimal}/{binaire}/{octal}

• Pour convertir une valeur affichée d'un système numérique dans un autre

Exemple **Convertir 22_{10} (système numérique par défaut) dans sa valeur binaire ou octale correspondante**

[AC] [SHIFT] [MENU](SET UP)

Appuyez sur [▼] pour surligner « Mode », puis appuyez sur [F2](Dec) [EXIT].

[F1](d~o) [F1](d) [2] [2] [EXE]

```
d22
                22
```

[EXIT] [F3](DISP) [F3](►Bin) [EXE]

```
Ans▸Bin
 0000000000010110
```

[F4](►Oct) [EXE]

```
Ans▸Oct
          000000026
```

8. Calculs matriciels

Depuis le menu principal, accédez au mode **RUN • MAT** et appuyez [F1](►MAT) pour effectuer des calculs matriciels.

Vous pouvez effectuer les opérations suivantes grâce aux 26 mémoires matricielles (Mat A à Mat Z) et à la mémoire matricielle de dernier résultat (MatAns).

- Addition, soustraction, multiplication, division
- Calculs de produits des valeurs
- Calculs de déterminant
- Transposition d'une matrice
- Inversion d'une matrice
- Élévation d'une matrice au carré
- Élévation d'une matrice à une puissance
- Calculs de valeur absolue, extraction de la partie entière, extraction de la partie fractionnaire d'un nombre, nombre entier maximal
- Saisir des nombres complexes dans les éléments d'une matrice et utilisation de fonctions relatives aux nombres complexes
- Modification de matrices à l'aide des commandes de matrice

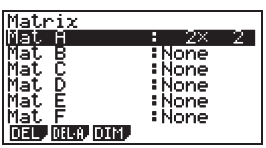
Le nombre maximal de lignes pouvant être spécifiées pour une matrice est 999 et le nombre maximal de colonnes est également 999.

Au sujet de la mémoire matricielle de dernier résultat (MatAns)

- La calculatrice stocke automatiquement les résultats de calculs matriciels dans la mémoire matricielle. Il faut noter les points suivants concernant la mémoire matricielle de dernier résultat.
- Quand vous effectuez un calcul avec matrice, le contenu de la mémoire matricielle est remplacé par le nouveau résultat. Le contenu précédent est effacé et ne peut pas être récupéré.
- L'introduction de valeurs dans une matrice n'affecte pas le contenu de la mémoire matricielle de dernier résultat.

■ Saisie et édition de calculs matriciels

Appuyez sur F1 (►MAT) pour afficher l'écran de l'éditeur de matrices. Utilisez cet écran pour saisir et éditer des matrices.



$m \times n$ … Matrice de m (lignes) $\times$ n (colonnes)

None… Aucune matrice définie

- {**DEL**}/{**DEL•A**} ... suppression {d'une matrice particulière}/{de toutes les matrices}
- {**DIM**} ... {définit les dimensions de la matrice (nombre d'éléments)}

• Création d'une matrice

Pour créer une matrice, vous devez définir ses dimensions (sa taille) dans l'éditeur de matrices. Vous pouvez ensuite introduire des valeurs dans la matrice.

• Pour spécifier les dimensions (la taille) d'une matrice

Exemple **Créer une matrice de 2 lignes $\times$ 3 colonnes dans la zone nommée Mat B**

Mettez Mat B en surbrillance.

▼

F3 (DIM) (Cette étape peut être omise.)

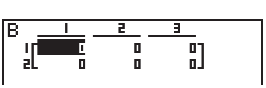
Spécifiez le nombre de lignes.

2 EXE

Spécifiez le nombre de colonnes.

3 EXE

EXE



- Tous les éléments de la nouvelle matrice contiennent la valeur 0.
- Le changement de dimensions d'une matrice aura pour effet d'en supprimer le contenu.
- Si « Memory ERROR » reste à côté du nom de la zone de matrice après l'introduction des dimensions, c'est que la mémoire n'est pas suffisante pour créer la matrice souhaitée.

• Pour saisir les valeurs d'éléments

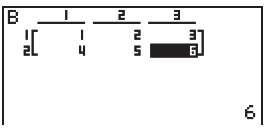
Exemple **Introduire les données suivantes dans la matrice B :**

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

L'opération suivante est la suite du calcul cité en exemple à la page précédente.

[1] [EXE] [2] [EXE] [3] [EXE]
[4] [EXE] [5] [EXE] [6] [EXE]

(La donnée est introduite dans l'élément en surbrillance. A chaque pression sur [EXE], l'élément suivant de droite est mis en surbrillance.)



- Les valeurs affichées des éléments indiquent des nombres entiers positifs de six chiffres au maximum et des nombres entiers négatifs de cinq chiffres (un chiffre est utilisé pour le signe négatif). Les valeurs exponentielles sont indiquées avec au plus deux chiffres pour l'exposant. Les valeurs fractionnaires ne sont pas affichées.

• Suppression d'une matrice

Vous pouvez supprimer une matrice particulière ou toutes les matrices en mémoire.

• Pour supprimer une matrice particulière

1. Quand l'éditeur de matrices est à l'écran, utilisez ▲ et ▼ pour mettre la matrice que vous voulez supprimer en surbrillance.
2. Appuyez sur [F1](DEL).
3. Appuyez sur [F1](Yes) pour supprimer la matrice ou sur [F6](No) pour abandonner l'opération sans rien supprimer.

• Pour supprimer toutes les matrices

1. Quand l'éditeur de matrices est à l'écran, appuyez sur [F2](DEL·A).
2. Appuyez sur [F1](Yes) pour supprimer toutes les matrices de la mémoire ou sur [F6](No) pour abandonner l'opération sans rien supprimer.

■ Opérations sur les éléments d'une matrice

Procédez de la manière suivante pour préparer une matrice avant d'effectuer une opération.

1. Quand l'éditeur de matrices est à l'écran, utilisez ▲ et ▼ pour mettre le nom de la matrice que vous voulez utiliser en surbrillance.
   Vous pouvez sauter à une matrice particulière en indiquant la lettre du nom de la matrice. Si vous indiquez [ALPHA] [8](N), par exemple, vous sauterez à la matrice N.
   Pour accéder la mémoire de matrice, appuyez sur [SHIFT] [(−)](Ans).

2. Appuyez sur [EXE] pour faire apparaître le menu de fonctions contenant les paramètres suivants.
   - {**R-OP**} ... {menu d'opérations sur les lignes}
   - {**ROW**}
     - {**DEL**}/{**INS**}/{**ADD**} ... {suppression}/{insertion}/{addition} de lignes
   - {**COL**}
     - {**DEL**}/{**INS**}/{**ADD**} ... {suppression}/{insertion}/{addition} de colonnes
   - {**EDIT**} ... {écran d'édition d'éléments}

Tous les exemples précédents utilisent la matrice A.

• Calculs sur les lignes

Le menu suivant apparaît si vous appuyez sur [F1](R-OP) quand une matrice que vous avez rappelée est à l'écran.

- {**Swap**} ... {échange de lignes}
- {×**Rw**} ... {produit des valeurs d'une ligne donnée par un nombre}
- {×**Rw+**} ... {addition du produit des valeurs d'une ligne donnée par un nombre et les valeurs d'une autre ligne}
- {**Rw+**} ... {addition d'une ligne désignée et d'une autre ligne}

• Pour échanger deux lignes

Exemple **Échanger les lignes deux et trois de la matrice suivante :**

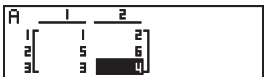
Tous les exemples d'opération sont réalisés avec la matrice suivante.

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[F1](R-OP) [F1](Swap)

Indiquez le numéro des lignes que vous voulez échanger.

[2] [EXE] [3] [EXE] [EXE]



• Pour calculer le produit des valeurs d'une ligne par un nombre

Exemple **Calculer le produit des valeurs de la ligne 2 en multipliant par 4**

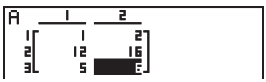
[F1](R-OP) [F2](×Rw)

Indiquez la valeur du multiplicateur.*

[4] [EXE]

Spécifiez le numéro de la ligne.

[2] [EXE] [EXE]



* Un nombre complexe peut être saisi aussi en tant que valeur de multiplicateur (k).

• Pour calculer le produit des valeurs d'une ligne par un nombre et ajouter le résultat à une autre ligne

Exemple **Calculer le produit des valeurs de la ligne 2 en multipliant par 4 et ajouter le résultat à ligne 3**

F1 (R-OP) F3 (×Rw+)

Indiquez la valeur du multiplicateur.*

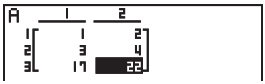
4 EXE

Spécifiez le numéro de la ligne dont le produit des valeurs doit être calculé.

2 EXE

Spécifiez le numéro de la ligne dont le résultat doit être ajouté.

3 EXE EXE



* Un nombre complexe peut être entré aussi en tant que valeur de multiplicateur (k).

• Pour additionner deux lignes

Exemple **Ajouter la ligne 2 à la ligne 3**

F1 (R-OP) F4 (Rw+)

Spécifiez le numéro de la ligne que vous ajoutez.

2 EXE

Spécifiez le numéro de la ligne à laquelle vous ajoutez la première ligne.

3 EXE EXE

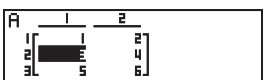
• Opérations sur les lignes

- {**DEL**} ... {suppression d'une ligne}
- {**INS**} ... {insertion d'une ligne}
- {**ADD**} ... {addition d'une ligne}

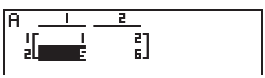
• Pour supprimer une ligne

Exemple **Supprimer la ligne 2**

F2 (ROW) ▼



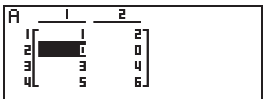
F1 (DEL)



• Pour insérer une ligne

Exemple **Insérer une nouvelle ligne entre les lignes une et deux**

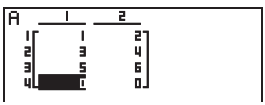
F2 (ROW) ▼
F2 (INS)



• Pour ajouter une ligne

Exemple **Ajouter une nouvelle ligne 2 sous la ligne 3**

F2 (ROW) ▼ ▼
F3 (ADD)



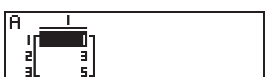
• Opérations sur les colonnes

- {**DEL**} ... {suppression d'une colonne}
- {**INS**} ... {insertion d'une colonne}
- {**ADD**} ... {addition d'une colonne}

• Pour supprimer une colonne

Exemple **Supprimer la colonne 2**

F3 (COL) ▶
F1 (DEL)



■ Modification de matrices à l'aide des commandes de matrice

[OPTN]-[MAT]

• Pour afficher les commandes de matrice

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **RUN • MAT**.
2. Appuyez sur OPTN pour afficher le menu d'options.
3. Appuyez sur F2 (MAT) pour afficher le menu de commandes de matrice.

Vous trouverez ici seulement les paramètres du menu de commandes qui sont utilisés pour la création d'une matrice et pour l'introduction de données dans cette matrice.

- {**Mat**} ... {commande Mat (spécification de a matrice)}
- {**M→L**} ... {Commande Ma→List (affectation du contenu de la colonne sélectionnée à un fichier liste)}
- {**Aug**} ... {commande Augment (liaison de deux matrices)}
- {**Iden**} ... {commande Identity (entrée de matrice unité)}
- {**Dim**} ... {commande Dim (contrôle de dimensions)}
- {**Fill**} ... {commande Fill (valeurs d'éléments identiques)}

- Vous pouvez aussi utiliser [SHIFT] [2] (Mat) au lieu de [OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat).

• Format d'introduction des données dans une matrice [OPTN]-[MAT]-[Mat]

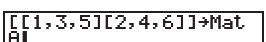
Voici le format que vous devez utiliser quand vous introduisez des données pour créer une matrice à l'aide de la commande Mat.

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} = [\,[a_{11}, a_{12}, \ldots, a_{1n}]\,[a_{21}, a_{22}, \ldots, a_{2n}]\,\ldots\,[a_{m1}, a_{m2}, \ldots, a_{mn}]\,]$$

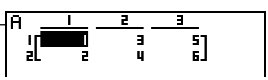
→ Mat [lettre de A à Z]

Exemple **Introduisez les données suivantes comme matrice A :** $\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix}$

[SHIFT] [+] ([ ) [SHIFT] [+] ([ ) [1] [,] [3] [,] [5]
[SHIFT] [−] ( ]) [SHIFT] [+] ([ ) [2] [,] [4] [,] [6]
[SHIFT] [−] ( ]) [SHIFT] [−] ( ]) [→] [OPTN] [F2] (MAT)
[F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A)



[EXE] *Nom de la matrice*



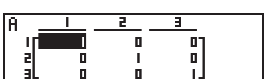
- La valeur maximale de m et n est 999.
- Une erreur se produit si la mémoire est pleine quand vous introduisez des données.
- Vous pouvez aussi utiliser le format précédent à l'intérieur d'un programme qui introduit des données de matrice.

• Pour créer une matrice unité [OPTN]-[MAT]-[Iden]

Utilisez la commande Identity pour créer une matrice unité.

Exemple **Créer une matrice unité 3 × 3 comme matrice A**

[OPTN] [F2] (MAT) [F6] (▷) [F1] (Iden)
[3] [→] [F6] (▷) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]
Nombre de lignes et colonnes

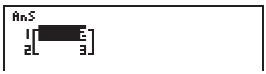


• Pour contrôler les dimensions d'une matrice [OPTN]-[MAT]-[Dim]

Utilisez la commande Dim pour contrôler les dimensions d'une matrice existante.

Exemple 1 **Contrôler les dimensions de la matrice A**

[OPTN] [F2] (MAT) [F6] (▷) [F2] (Dim)
[F6] (▷) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

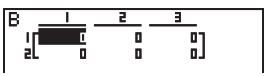


L'écran montre que la matrice A consiste de deux lignes et trois colonnes.
Puisque le résultat de la commande Dim apparaît sous forme de liste, il est sauvegardé dans la mémoire ListAns.

Vous pouvez aussi utiliser {Dim} pour définir les dimensions d'une matrice.

Exemple 2 **Définir une matrice de 2 lignes et de 3 colonnes pour la matrice B**

[SHIFT] [×] ({) [2] [,] [3] [SHIFT] [÷] (}) [→]
[OPTN] [F2] (MAT) [F6] (▷) [F2] (Dim)
[F6] (▷) [F1] (Mat) [ALPHA] [log] (B) [EXE]



• Modification d'une matrice à l'aide des commandes de matrice

Vous pouvez aussi utiliser les commandes de matrice pour affecter des valeurs à une matrice et rappeler des valeurs d'une matrice existante, remplir tous les éléments d'une matrice existante par la même valeur, combiner deux matrices en une seule matrice et affecter le contenu d'une matrice à une liste.

• Pour affecter ou rappeler des valeurs d'une matrice existante [OPTN]-[MAT]-[Mat]

Utilisez le format suivant avec la commande Mat pour spécifier l'élément auquel ou duquel une valeur sera affectée ou rappelée.

Mat X [m, n]

X = nom de la matrice (A à Z, ou Ans)

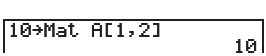
m = numéro de la ligne

n = numéro de la colonne

Exemple 1 **Affecter 10 à l'élément correspondant à la ligne 1 et à la colonne 2 de la matrice suivante :**

Matrice A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

[1] [0] [→] [OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat)
[ALPHA] [X,θ,T] (A) [SHIFT] [+] ([ ) [1] [,] [2]
[SHIFT] [−] ( ]) [EXE]



Exemple 2 **Multiplier par 5 la valeur de l'élément correspond à la ligne 2 et à la colonne 2 de la matrice précédente**

OPTN F2 (MAT) F1 (Mat)
ALPHA X,θ,T (A) SHIFT + ([ ) 2 , 2
SHIFT − ( ]) × 5 EXE

```
Mat A[2,2]×5
                20
```

• Pour remplir une matrice par des valeurs identiques et combiner deux matrices en une seule [OPTN]-[MAT]-[Fill]/[Aug]

Utilisez la commande Fill pour remplir tous les éléments d'une matrice existante par une valeur identique ou la commande Augment pour combiner deux matrices existantes en une seule.

Exemple 1 **Remplir tous les éléments de la matrice A par la valeur 3**

OPTN F2 (MAT) F6 (▷) F3 (Fill)
3 , F6 (▷) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) EXE
F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) EXE

```
Ans
[3 3]
[3 3]
```

Exemple 2 **Combiner les deux matrices suivantes :**

$$A = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F5 (Aug)
F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) ,
F1 (Mat) ALPHA log (B) EXE

```
Ans
[1 3]
[2 4]
```

- Les deux matrices que vous combinez doivent avoir le même nombre de lignes. Une erreur se produit si vous essayez de combiner deux matrices qui ont un nombre de lignes différent.
- Vous pouvez utiliser la mémoire matricielle de dernier résultat pour affecter les résultats de l'entrée précédente et effectuer des changements sur une variable de matrice. Pour ce faire, utilisez la syntaxe suivante.
  Fill (n, Mat α)
  Augment (Mat α, Mat β) → Mat γ
  Ici, α, β, et γ sont des noms de variables A à Z et n est une valeur quelconque.
  L'opération précédente n'affecte pas le contenu de la mémoire matricielle de dernier résultat.

• Pour affecter le contenu d'une colonne à une liste [OPTN]-[MAT]-[M→L]

Utilisez le format suivant avec la commande Mat List pour affecter une colonne à une liste.

Mat → List (Mat X, m) → List n

X = nom de la matrice (A à Z)

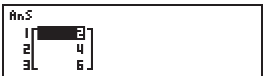
m = numéro de la colonne

n = numéro de la liste

Exemple **Affecter le contenu de la colonne 2 de la matrice suivante à la liste 1 :**

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F2 (M→L)
F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) ▼ 2)
→ OPTN F1 (LIST) F1 (List) 1 EXE
F1 (List) 1 EXE



■ Calculs matriciels [OPTN]-[MAT]

Utilisez le menu de commandes de matrice pour effectuer des calculs matriciels.

• Pour afficher les commandes de matrice

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **RUN • MAT**.
2. Appuyez sur OPTN pour afficher le menu d'options.
3. Appuyez sur F2 (MAT) pour afficher le menu de commandes de matrice.

Seules les commandes de matrice qui sont utilisées pour les opérations arithmétiques sont décrites ici.

- {**Mat**} ... {commande Mat (spécification de la matrice)}
- {**Det**} ... {commande Det (commande de déterminant)}
- {**Trn**} ... {commande Trn (commande de transposition de matrice)}
- {**Iden**} ... {commande Identity (entrée de matrice unité)}
- {**Ref**} ... {commande Ref (commande de forme échelonnée par rapport aux lignes)}
- {**Rref**} ... {commande Rref (commande de forme échelonnée réduite par rapport aux lignes)}

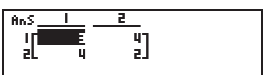
Tous les exemples suivants présupposent que les données matricielles sont déjà enregistrées dans la mémoire.

• Opérations arithmétiques avec matrices [OPTN]-[MAT]-[Mat]/[Iden]

Exemple 1 **Additionner les deux matrices suivantes (matrice A + matrice B) :**

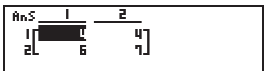
$$\text{A} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{B} = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$$

AC OPTN F2 (MAT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) +
F1 (Mat) ALPHA log (B) EXE



Exemple 2 **Multiplier les deux matrices de l'exemple 1 (matrice A × matrice B)**

[AC] [OPTN] [F2](MAT) [F1](Mat) [ALPHA] [X,θ,T](A) [×]
[F1](Mat) [ALPHA] [log](B) [EXE]



- Les deux matrices doivent avoir les mêmes dimensions pour que vous puissiez les additionner ou les soustraire. Une erreur se produit si vous essayez d'additionner ou de soustraire des matrices de dimensions différentes.
- Pour la multiplication (matrice 1 × matrice 2) le nombre de colonnes de la matrice 1 doit être égal au nombre de lignes de la matrice 2, sinon une erreur se produit.

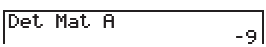
• Déterminant

[OPTN]-[MAT]-[Det]

Exemple **Obtenir le déterminant de la matrice suivante :**

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ -1 & -2 & 0 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2](MAT) [F3](Det) [F1](Mat)
[ALPHA] [X,θ,T](A) [EXE]



- Les déterminants ne peuvent être obtenus que pour les matrices carrées (même nombre de lignes et de colonnes). Si vous essayez d'obtenir un déterminant pour une matrice qui n'est pas carrée, une erreur se produira.
- Le déterminant de la matrice 2 × 2 est calculé comme indiqué ci-dessous.

$$|A| = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$

- Le déterminant de la matrice 3 × 3 est calculé comme indiqué ci-dessous.

$$|A| = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{11}a_{23}a_{32} - a_{12}a_{21}a_{33} - a_{13}a_{22}a_{31}$$

• Transposition de matrice

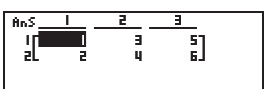
[OPTN]-[MAT]-[Trn]

Une matrice est transposée quand ses lignes deviennent les colonnes et ses colonnes deviennent les lignes.

Exemple **Transposer la matrice suivante :**

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F2](MAT) [F4](Trn) [F1](Mat)
[ALPHA] [X,θ,T](A) [EXE]



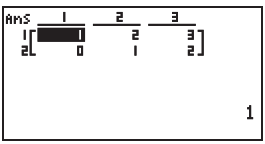
• Forme échelonnée par rapport aux lignes [OPTN]-[MAT]-[Ref]

Cette commande utilise l'algorithme d'élimination gaussien pour trouver la forme échelonnée d'une matrice.

Exemple **Trouver la forme échelonnée par rapport aux lignes de la matrice suivante :**

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F6 (▷) F4 (Ref)
F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) EXE



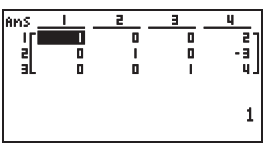
• Forme échelonnée réduite par rapport aux lignes [OPTN]-[MAT]-[Rref]

Cette commande permet de trouver la forme échelonnée réduite d'une matrice.

Exemple **Trouver la forme échelonnée réduite par rapport aux lignes de la matrice suivante :**

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 & 19 \\ 1 & 1 & -5 & -21 \\ 0 & 4 & 3 & 0 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F6 (▷) F5 (Rref)
F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) EXE



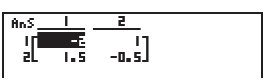
• Les calculs de forme échelonnée et de forme échelonnée réduite peuvent ne pas produire de résultats précis en raison de la chute de chiffres.

• Inversion d'une matrice [x^{-1}]

Exemple **Inverser la matrice suivante :**

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) F1 (Mat)
ALPHA X,θ,T (A) SHIFT) (x^{-1}) EXE



- Seules les matrices carrées (même nombre de lignes et de colonnes) peuvent être inversées. Si vous essayez d'inverser une matrice qui n'est pas carrée, une erreur se produira.
- Une matrice dont le déterminant est égale à zéro ne peut pas être inversée. Si vous essayez d'inverser une matrice dont le déterminant est égale à zéro, une erreur se produira.
- La précision du calcul est affectée pour les matrices dont le déterminant est proche de zéro.
- Une matrice inversée doit remplir les conditions suivantes.

$$A A^{-1} = A^{-1} A = E = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Voici la formule utilisée pour inverser la matrice A en matrice inverse A^{-1}.

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

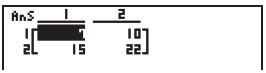
Notez que $ad - bc \neq 0$.

• Élévation d'une matrice au carré [x^2]

Exemple **Élever la matrice suivante au carré :**

Matrice A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

OPTN F2 (MAT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A) x^2 EXE

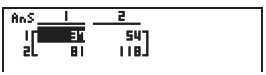


• Élévation d'une matrice à une puissance [^]

Exemple **Élever la matrice suivante à la puissance 3 :**

Matrice A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

OPTN F2 (MAT) F1 (Mat) ALPHA X,θ,T (A)
^ 3 EXE



- Pour les calculs matriciels avec puissance, le calcul est possible jusqu'à la puissance de 32766.

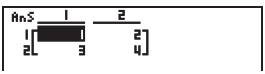
• Détermination de la valeur absolue, de la partie entière, de la partie fractionnaire et de l'entier maximal d'une matrice

[OPTN]-[NUM]-[Abs]/[Frac]/[Int]/[Intg]

Exemple **Déterminer la valeur absolue de la matrice suivante :**

$$\text{Matrice A} = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$$

[OPTN] [F6] (▷) [F4] (NUM) [F1] (Abs)
[OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat) [ALPHA] [X,θ,T] (A) [EXE]

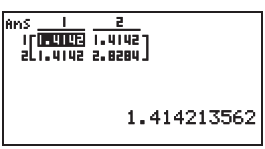


• Calcul de nombres complexes avec une matrice

Exemple **Déterminer la valeur absolue d'une matrice avec les éléments de nombres complexes suivants :**

$$\text{Matrice D} = \begin{bmatrix} -1+i & 1+i \\ 1+i & -2+2i \end{bmatrix}$$

[AC] [OPTN] [F6] (▷) [F4] (NUM) [F1] (Abs)
[OPTN] [F2] (MAT) [F1] (Mat) [ALPHA] [sin] (D) [EXE]



- Les fonctions de nombres complexes suivantes sont supportées pour les matrices : i, Abs, Arg, Conjg, ReP, ImP, ►a+bi, ►$r \angle \theta$
  Notez, cependant, que « ►a+bi » et « ►$r \angle \theta$ » ne peuvent être utilisées dans le mode d'écriture linéaire.

Précautions des calculs matriciels

- Les déterminants et les matrices inverses sont sujets à erreur à cause des chiffres tronqués.
- Les opérations sur une matrice sont effectuées séparément pour chaque élément, si bien que les calculs peuvent prendre un temps considérable pour aboutir au résultat.
- La précision de calcul des résultats affichés pour les calculs matriciels est de ±1 au chiffre le moins significatif.
- Si le résultat d'un calcul matriciel est trop long pour entrer dans la mémoire matricielle de dernier résultat, une erreur se produira.
- Vous pouvez utiliser l'opération suivante pour transférer le contenu de la mémoire matricielle de dernier résultat dans une autre matrice (ou quand la mémoire de réponse matricielle contient un déterminant pour une variable).

  MatAns → Mat α

  Ici, α est un nom de variable de A à Z. L'opération précédente n'affecte pas le contenu de la mémoire matricielle de dernier résultat.

9. Calculs de conversion métrique

Vous pouvez convertir des valeurs exprimées dans une unité de mesure vers d'autres unités. Les unités de mesure sont classées selon les 11 catégories suivantes : Les indicateurs dans la colonne d'affichage « Nom d'écran » montrent le texte qui s'affiche dans le menu de fonction de la calculatrice.

Nom d'écran	Catégorie	Nom d'écran	Catégorie	Nom d'écran	Catégorie
LENG	Longueur	TMPR	Température	PRES	Pression
AREA	Surface	VELO	Vitesse	ENGY	Énergie/Travail
VLUM	Volume	MASS	Masse	PWR	Puissance
TIME	Temps	FORC	Force/Poids		

Vous pouvez convertir toute unité d'une catégorie vers une autre unité de la même catégorie.

- Une tentative de conversion d'une unité d'une catégorie (telle que « AREA ») vers une unité d'une autre catégorie (telle que « TIME ») se traduit par l'erreur « Conversion ERROR ».
- Pour obtenir de l'information sur les unités comprises dans chaque catégorie, voir la « Liste de commande conversion d'unité » (page 2-54).

■ Réalisation d'un calcul de conversion d'unité [OPTN]-[CONV]

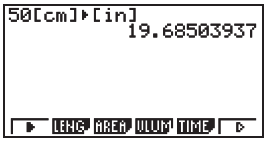
Pour effectuer un calcul de conversion d'unité, entrez la valeur que vous allez convertir et les commandes montrées ci-dessous :

{valeur à convertir}{commande de conversion 1} ► {commande de conversion 2}

- Utilisez {commande de conversion 1} pour spécifier l'unité à partir de laquelle se fera la conversion et {commande de conversion 2} pour spécifier l'unité vers laquelle la valeur sera converti.
- ► correspond à une commande qui lie les deux commandes de conversion. Cette commande est toujours disponible sous F1(►) dans le menu de conversion.
- Des nombres réels ou une liste qui contient seulement des nombres réels comme éléments peuvent être utilisés comme valeurs à convertir. Quand les valeurs à convertir sont saisies dans une liste (ou quand une mémoire de liste est spécifiée), le calcul de conversion est effectué sur chaque élément de la liste et les résultats du calcul sont retournés en format de liste (écran ListAns).
- Un nombre complexe ne peut être utilisé comme valeur à convertir. Une erreur se produit, même si un seul élément d'une liste utilisée comme valeur à convertir contient un nombre complexe.

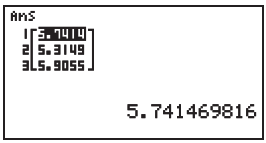
Exemple 1 **Convertir 50 cm en pouces (inches)**

AC 5 0 OPTN F6 (▷) F1 (CONV) F2 (LENG)
5 (cm) F1 (▶) F2 (LENG) ▶ 2 (in) EXE



Exemple 2 **Convertir {175, 162, 180} centimètres en pieds (feet)**

AC SHIFT × ({) 1 7 5 , 1 6 2 ,
1 8 0 SHIFT ÷ (})
OPTN F6 (▷) F1 (CONV) F2 (LENG) 5 (cm)
F1 (▶) F2 (LENG) ▶ 3 (ft) EXE



Exemple 3 **Convertir 45 kilomètres/heure en noeuds (knots)**

AC 4 5 OPTN F6 (▷) F1 (CONV) F6 (▷)
F3 (VELO) 2 (km/h) F1 (▶)
F3 (VELO) 3 (knot) EXE

Exemple 4 **Convertir 15 kilopascal (kPa) en pouces de Mercure (inHg)**

AC 1 5 OPTN F6 (▷) F1 (CONV) F6 (▷)
F6 (▷) F2 (PRES) 2 (kPa)
F1 (▶) F2 (PRES) ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼
(inHg) EXE EXE

■ Liste de commande conversion d'unité

Cat.	Nom à l'écran	Unité	Cat.	Nom à l'écran	Unité
Longueur	fm	fermi	Volume	cm^3	centimètre cubique
	Å	angstrom		mL	millilitre
	μm	micromètre		L	litre
	mm	millimètre		m^3	mètre cubique
	cm	centimètre		in^3	pouce cubique
	m	mètre		ft^3	pied cubique
	km	kilomètre		fl_oz(UK)	once (Royaume Uni)
	AU	unité astronomique		fl_oz(US)	once liquide (États Unis)
	l.y.	année-lumière		gal(US)	gallon (États Unis)
	pc	parsec		gal(UK)	gallon (Royaume Uni)
	Mil	1/1000 pouce		pt	chopine (pint)
	in	pouce (inch)		qt	pinte (quart)
	ft	pied (foot)		tsp	cuillère à thé (teaspoon)
	yd	verge (yard)		tbsp	cuillerée à table (tablespoon)
	fath	brasse (fathom)		cup	tasse (cup)
	rd	perche (rod)	Temps	ns	nanoseconde
	mile	mille terrestre		μs	microseconde
	n mile	mille marin (nautical mile)		ms	milliseconde
Surface	cm^2	centimètre carré		s	seconde
	m^2	mètre carré		min	minute
	ha	hectare		h	heure
	km^2	kilomètre carré		day	jour
	in^2	pouce carrée		week	semaine
	ft^2	pied carré		yr	année
	yd^2	verge carrée		s-yr	année sidérale
	acre	acre		t-yr	année tropique
	$mile^2$	mille terrestre carrée			

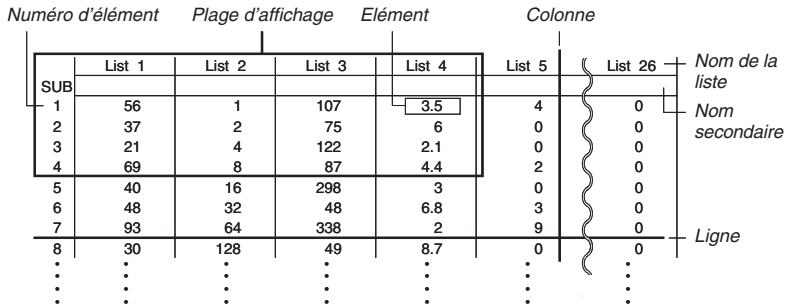
Cat.	Nom à l'écran	Unité	Cat.	Nom à l'écran	Unité
Température	°C	degrés Celsius	Pression	Pa	Pascal
	K	degrés Kelvin		kPa	kilo Pascal
	°F	degrés Fahrenheit		mmH_2O	millimètre d'eau
	°R	degrés Rankine		mmHg	millimètre de Mercure
Vitesse	m/s	mètre par seconde		atm	atmosphère
	km/h	kilomètre par heure		inH_2O	pouce d'eau
	knot	noeud (knot)		inHg	pouce de Mercure
	ft/s	pied par seconde		lbf/in^2	livre par pouce carrée
	mile/h	mille par heure		bar	bar
Masse	u	unité de masse atomique		kgf/cm^2	kilogramme de force par centimètre carré
	mg	milligramme	Énergie/ Travail	eV	électron-Volt
	g	gramme		J	Joule
	kg	kilogramme		cal_{th}	$calorie_{th}$
	mton	tonne métrique		cal_{15}	calorie (15°C)
	oz	once (avoirdupois)		cal_{IT}	$calorie_{IT}$
	lb	livre de masse (pound mass)		$kcal_{th}$	$kilocalorie_{th}$
	slug	barreau de combustible		$kcal_{15}$	kilocalorie (15°C)
	ton(short)	tonne courte (2000lbm)		$kcal_{IT}$	$kilocalorie_{IT}$
	ton(long)	tonne anglaise (2240lbm)		l-atm	litre atmosphère
Force/ Poids	N	newton		kW•h	kilowatt heure
	lbf	livre de force		ft•lbf	pied-livre (foot-pound)
	tonf	tonne de force		Btu	unité thermique (Royaume Uni) (British thermal unit)
	dyne	dyne		erg	erg
	kgf	kilogramme de force		kgf•m	kilogramme de force mètre

Cat.	Nom à l'écran	Unité
Puissance	W	watt
	cal_{th}/s	calorie par seconde
	hp	cheval de vapeur (horsepower)
	ft•lbf/s	pied-livre par seconde
	Btu/min	Unité thermique par minute (Royaume Uni)

Source: NIST Special Publication 811 (1995)
(N. d. T. : Office de la langue française)

Chapitre 3 Listes

Une liste est un lieu de stockage de données multiples.
Cette calculatrice peut contenir au maximum 6 fichiers de 26 listes chacun. Les listes pourront être utilisées dans des calculs arithmétiques et statistiques ou pour le graphisme.

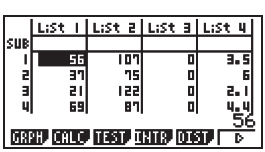


1. Saisie et édition d'une liste

Lorsque vous accédez au mode **LIST**, l'éditeur de liste apparaît en premier. Vous pouvez l'utiliser pour saisir des données dans une liste et utiliser les données de la liste dans diverses opérations.

• Pour introduire des valeurs une à une

Utilisez les touches du pavé directionnel pour mettre la surbrillance sur le nom, le nom secondaire ou l'élément de la liste que vous voulez sélectionner. Notez que ▼ ne déplace pas le surlignage sur un élément ne contenant pas de valeur.



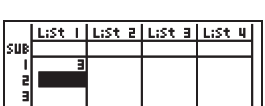
L'écran défile automatiquement quand la surbrillance atteint l'une ou l'autre extrémité de l'écran.

Dans l'opération suivante, on part de l'élément 1 de la liste 1, qui a été mis en surbrillance.

1. Saisissez une valeur et appuyez sur [EXE] pour la stocker dans la liste.

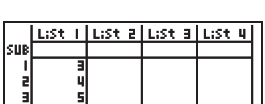
   [3] [EXE]

   • La surbrillance va automatiquement sur l'élément suivant.



2. Saisissez la valeur 4 dans le second élément, puis le résultat de 2 + 3 dans l'élément suivant.

   [4] [EXE] [2] [+] [3] [EXE]



• Vous pouvez aussi introduire le résultat d'une expression ou un nombre complexe dans un élément.

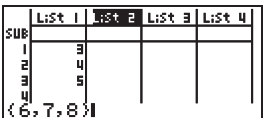
• Des valeurs peuvent être écrites dans 999 éléments d'une seule liste au maximum.

• Pour saisir une série de valeurs simultanément

1. Utilisez les touches du pavé directionnel pour amener la surbrillance sur une autre liste.

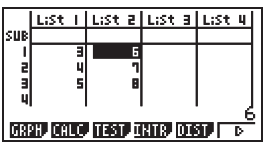
2. Appuyez sur SHIFT × ({), puis entrez vos valeurs, en appuyant sur , entre chacune d'elles. Appuyez sur SHIFT ÷ (}) après avoir saisi la dernière valeur.

   SHIFT × ({) 6 , 7 , 8 SHIFT ÷ (})



3. Appuyez sur EXE pour stocker toutes les valeurs dans votre liste.

   EXE



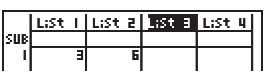
• Souvenez-vous qu'une virgule sépare des valeurs. Il ne faut donc pas mettre de virgule après la dernière valeur.

bon : {34, 53, 78}

Mauvais : {34, 53, 78,}

Vous pouvez aussi utiliser des noms de listes dans une expression mathématique pour introduire des valeurs dans un autre élément. L'exemple suivant indique comment ajouter les valeurs de chaque ligne des listes 1 et 2, et comment transférer le résultat dans la liste 3.

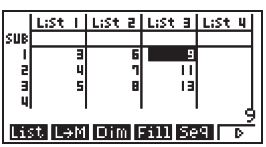
1. Utilisez les touches du pavé directionnel pour amener la surbrillance sur le nom de la liste où vous voulez introduire le résultat du calcul.



2. Appuyez sur la touche OPTN et introduisez l'expression.

   OPTN F1 (LIST) F1 (List) 1 +

   OPTN F1 (LIST) F1 (List) 2 EXE



• Vous pouvez aussi utiliser SHIFT 1 (List) au lieu de OPTN F1 (LIST) F1 (List).

■ Édition des valeurs d'une liste

• Pour changer la valeur d'un élément

Utilisez les touches du pavé directionnel pour amener la surbrillance sur l'élément dont vous voulez changer la valeur. Introduisez la nouvelle valeur et appuyez sur [EXE] pour remplacer l'ancienne valeur par la nouvelle.

• Pour éditer la valeur d'un élément

1. Utilisez les touches du pavé directionnel pour amener la surbrillance sur l'élément dont vous voulez éditer le contenu.
2. Appuyez sur [F6] (▷) [F2] (EDIT).
3. Changez les données souhaitées.

• Pour supprimer un élément

1. Utilisez les touches du pavé directionnel pour amener la surbrillance sur l'élément que vous voulez effacer.
2. Appuyez sur [F6] (▷) [F3] (DEL) pour supprimer l'élément sélectionné et faire remonter toutes les valeurs qui se trouvent en dessous.

• La suppression d'un élément n'affecte pas les éléments des autres listes. Si la donnée de la liste dont vous avez supprimé un élément est en relation avec des données de listes voisines, la suppression d'un élément peut causer un mauvais alignement des valeurs correspondantes.

• Pour supprimer tous les éléments d'une liste

Procédez comme suit pour supprimer toutes les données d'une liste.

1. Utilisez les touches du pavé directionnel pour amener la surbrillance sur un élément quelconque de la liste dont vous voulez supprimer les données.
2. En appuyant sur [F6] (▷) [F4] (DEL • A) un message de confirmation apparaît.
3. Appuyez sur [F1] (Yes) pour supprimer tous les éléments de la liste sélectionnée ou sur [F6] (No) pour abandonner l'opération sans rien supprimer.

• Pour insérer un nouvel élément

1. Utilisez les touches du pavé directionnel pour amener la surbrillance à l'endroit où vous voulez insérer un nouvel élément.
2. Appuyez sur [F6] (▷) [F5] (INS) pour insérer un nouvel élément, qui contient la valeur 0. Tout ce qui se trouve en dessous est décalé vers le bas.

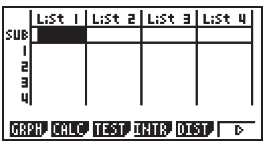
• L'insertion d'un élément n'affecte pas les éléments des autres listes. Si la donnée de la liste où vous avez inséré un élément est en relation avec des données de listes voisines, l'insertion d'un élément peut être à l'origine d'un mauvais alignement des valeurs correspondantes.

■ Désignation d'une liste

Vous pouvez désigner les listes 1 à 26 par des « noms secondaires » de huit octets chacun.

• Pour désigner une liste

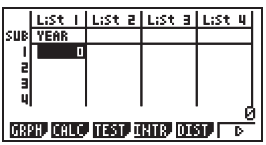
1. Accédez à l'écran de configuration, surlignez « Sub Name » et appuyez sur [F1](On)[EXIT].
2. Utilisez les touches du pavé directionnel pour déplacer le surlignement sur la cellule SUB de la liste que vous voulez désigner.



3. Tapez le nom et appuyez sur [EXE].
   - Pour taper un nom avec les caractères alphabétiques, appuyez sur [SHIFT] [ALPHA] pour accéder au mode ALPHA-LOCK.

   Exemple: YEAR

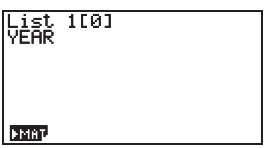
   [−](Y)[cos](E)[X,θ,T](A)[6](R)[EXE]



- Pour afficher un nom secondaire dans le mode **RUN • MAT**, effectuez les opérations suivantes.

  [SHIFT] [1](List) *n* [SHIFT] [+]([ ) [0] [SHIFT] [−]( ]) [EXE]

  (*n* = numéro de liste de 1 à 26)



- Bien qu'un nom secondaire de 8 octets puisse être saisi, seuls les caractères rentrant dans la cellule de l'éditeur de liste apparaîtront.
- La cellule SUB de l'éditeur de liste n'apparaît pas lorsque « Off » est sélectionné pour « Sub Name » sur l'écran de configuration.

■ Tri des valeurs d'une liste

Les valeurs d'une liste peuvent être triées par ordre ascendant ou descendant. La surbrillance peut se trouver sur n'importe quel élément de la liste.

• Pour trier une seule liste

Ordre ascendant

1. Lorsque les listes sont affichées, appuyez sur [F6](▷)[F1](TOOL)[F1](SRT • A).

2. Le message « How Many Lists?: » apparaît pour vous demander combien de listes vous voulez trier. Nous indiquons ici 1 car une seule liste doit être triée.

   1 EXE

3. Répondez au message « Select List List No: » en indiquant le numéro de la liste qui doit être triée.

   1 EXE

Ordre descendant

Procédez de la même façon que pour le tri dans l'ordre ascendant. Mais vous devez appuyer sur F2(SRT • D) à la place de F1(SRT • A).

• Pour trier plusieurs listes

Vous pouvez mettre en relation plusieurs listes pour les trier de sorte que tous leurs éléments soient arrangés en fonction d'une liste servant de référence. La liste de référence est triée dans l'ordre ascendant ou descendant, et les éléments des listes qui sont en relation sont mis en ordre mais de manière à maintenir le lien qui existe entre toutes les lignes.

Ordre ascendant

1. Lorsque les listes sont affichées, appuyez sur F6(▷)F1(TOOL)F1(SRT • A).
2. Le message « How Many Lists?: » apparaît pour vous demander combien de listes vous voulez trier. Nous allons trier une liste de référence en relation avec une autre liste, donc nous indiquons 2.

   2 EXE

3. Répondez au message « Select Base List List No: » en indiquant le numéro de la liste qui doit être triée dans l'ordre ascendant. Ici nous désignons la liste 1.

   1 EXE

4. Répondez au message « Select Second List List No: » en indiquant le numéro de la liste que vous voulez mettre en relation. Ici nous désignons la liste 2.

   2 EXE

Ordre descendant

Procédez de la même façon que pour le tri dans l'ordre ascendant. Mais vous devez appuyer sur F2(SRT • D) à la place de F1(SRT • A).

- Vous pouvez spécifier une valeur de 1 à 6 pour le nombre de listes à trier.
- Si vous spécifiez plus d'une fois une liste pour un seul tri, une erreur se produira.

  Une erreur se produira également si les listes devant être triées n'ont pas le même nombre de valeurs (lignes).

2. Traitement des données d'une liste

Les données des listes peuvent être utilisées dans les calculs arithmétiques et de fonctions. Différentes fonctions permettent de traiter facilement et rapidement les données des listes.

Vous pouvez utiliser les fonctions de traitement de données de listes dans les modes **RUN • MAT**, **STAT**, **TABLE**, **EQUA** et **PRGM**.

■ Accès au menu de fonctions

Tous les exemples suivants sont exécutés à partir du mode **RUN • MAT**.

Appuyez sur [OPTN] puis sur [F1](LIST) pour afficher le menu de traitement des données de listes qui contient les paramètres suivants.

- {**List**}/{**L→M**}/{**Dim**}/{**Fill**}/{**Seq**}/{**Min**}/{**Max**}/{**Mean**}/{**Med**}/{**Aug**}/{**Sum**}/{**Prod**}/{**Cuml**}/{**%**}/{⊿}

Notez que toutes les fermetures de parenthèses à la fin des opérations suivantes peuvent être omises.

• Pour transférer le contenu de la liste dans la mémoire matricielle de dernier résultat

[OPTN]-[LIST]-[L→M]

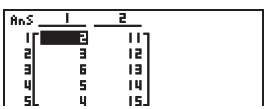
[OPTN][F1](LIST)[F2](L→M)[F1](List) <numéro de liste 1-26> [,][F1](List) <numéro de liste 1-26> ... [,][F1](List) <numéro de liste 1-26> [)][EXE]

- Vous pouvez omettre [F1](List) dans la partie de l'opération précédente.
- Toutes les listes doivent contenir le même nombre d'éléments de données. Si ce n'est pas le cas, une erreur se produira.

  Exemple: List → Mat (1, 2)[EXE]

Exemple **Transférer le contenu de la liste 1 (2, 3, 6, 5, 4) dans la colonne 1 et le contenu de la liste 2 (11, 12, 13, 14, 15) dans la colonne 2 de la mémoire de rappel de matrice**

[AC][OPTN][F1](LIST)[F2](L→M)
[F1](List)[1][,][F1](List)[2][)][EXE]



• Pour compter le nombre d'éléments de données dans une liste

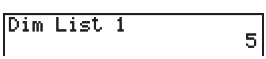
[OPTN]-[LIST]-[Dim]

[OPTN][F1](LIST)[F3](Dim)[F1](List) <numéro de liste 1 - 26> [EXE]

- Le nombre d'éléments d'une liste désigne sa « dimension ».

Exemple **Compter le nombre de valeurs dans la liste 1 (36, 16, 58, 46, 56)**

[AC][OPTN][F1](LIST)[F3](Dim)
[F1](List)[1][EXE]



• Pour créer une liste ou une matrice en spécifiant le nombre d'éléments de données

[OPTN]-[LIST]-[Dim]

Procédez de la façon suivante pour spécifier le nombre de données dans l'instruction d'affectation et créer une liste.

<nombre de données n>[→][OPTN][F1](LIST)[F3](Dim)[F1](List) <numéro de liste 1 - 26>[EXE]
(n = 1 - 999)

Exemple **Créer cinq données (chacune d'elles contenant 0) dans la liste 1**

AC 5 → OPTN F1(LIST) F3(Dim)
F1(List) 1 EXE

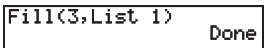
Vous pouvez voir la liste créée en accédant au mode **STAT**.

• Pour remplacer toutes les données par la même valeur [OPTN]-[LIST]-[Fill]

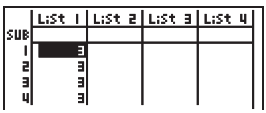
OPTN F1(LIST) F4(Fill) <valeur> , F1(List) <numéro de liste 1 - 26>) EXE

Exemple **Remplacer toutes les valeurs de la liste 1 par le nombre 3**

AC OPTN F1(LIST) F4(Fill)
3 , F1(List) 1) EXE



Voici le nouveau contenu de la liste 1.



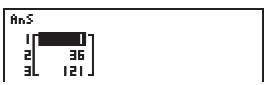
• Pour créer une suite de nombres [OPTN]-[LIST]-[Seq]

OPTN F1(LIST) F5(Seq) <expression> , <nom de la variable> , <valeur initiale> , <valeur finale> , <incrément>) EXE

- Le résultat de cette opération est sauvegardé dans la mémoire ListAns.

Exemple **Introduire la suite numérique 1^2, 6^2, 11^2, dans une liste en utilisant la fonction $f(x) = X^2$. Utiliser 1 comme valeur initiale, 11 comme valeur finale et 5 comme incrément**

AC OPTN F1(LIST) F5(Seq) X,θ,T x² ,
X,θ,T , 1 , 1 1 , 5) EXE



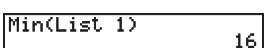
Si vous définissez 12, 13, 14 ou 15 comme valeur finale, le résultat sera le même que celui indiqué ci-dessus, car toutes les valeurs sont inférieures à la valeur produite par l'incrément suivant (16).

• Pour trouver la valeur minimale d'une liste [OPTN]-[LIST]-[Min]

OPTN F1(LIST) F6(▷) F1(Min) F6(▷) F6(▷) F1(List) <numéro de liste 1 - 26>) EXE

Exemple **Trouver la valeur minimale dans la liste 1 (36, 16, 58, 46, 56)**

AC OPTN F1(LIST) F6(▷) F1(Min)
F6(▷) F6(▷) F1(List) 1) EXE



• Pour trouver parmi deux listes celle qui contient la plus grande valeur

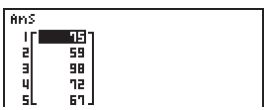
[OPTN]-[LIST]-[Max]

OPTN F1(LIST) F6(▷) F2(Max) F6(▷) F6(▷) F1(List) <numéro de liste 1 - 26> , F1(List) <numéro de liste 1 - 26>) EXE

- Les deux listes doivent contenir le même nombre d'éléments de données. Si ce n'est pas le cas, une erreur se produira.
- Le résultat de cette opération est sauvegardé dans la mémoire ListAns.

Exemple **Trouver si la liste 1 (75, 16, 98, 46, 56) ou la liste 2 (35, 59, 58, 72, 67) contient la plus grande valeur**

OPTN F1(LIST) F6(▷) F2(Max)
F6(▷) F6(▷) F1(List) 1 ,
F1(List) 2) EXE



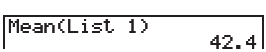
• Pour calculer la moyenne des données d'une liste

[OPTN]-[LIST]-[Mean]

OPTN F1(LIST) F6(▷) F3(Mean) F6(▷) F6(▷) F1(List) <numéro de liste 1 - 26>) EXE

Exemple **Calculer la moyenne des données de la liste 1 (36, 16, 58, 46, 56)**

AC OPTN F1(LIST) F6(▷) F3(Mean)
F6(▷) F6(▷) F1(List) 1) EXE



• Pour calculer la médiane des données d'un effectif particulier

[OPTN]-[LIST]-[Med]

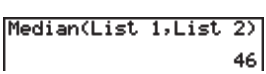
Cette opération utilise deux listes : une qui contient des valeurs et l'autre qui indique l'effectif de chaque valeur. L'effectif des données de l'élément 1 de la première liste est indiqué par la valeur de l'élément 1 de la seconde liste.

- Les deux listes doivent contenir le même nombre d'éléments de données. Si ce n'est pas le cas, une erreur se produira.

OPTN F1(LIST) F6(▷) F4(Med) F6(▷) F6(▷) F1(List) <numéro de liste 1 - 26 (donnée)> ,
F1(List) <numéro de liste 1 - 26 (effectif)>) EXE

Exemple **Calculer la médiane des données de la liste 1 (36, 16, 58, 46, 56), dont l'effectif est indiqué dans la liste 2 (75, 89, 98, 72, 67)**

AC OPTN F1(LIST) F6(▷) F4(Med)
F6(▷) F6(▷) F1(List) 1 ,
F1(List) 2) EXE



• Pour combiner des listes

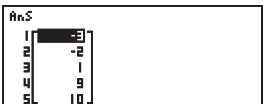
[OPTN]-[LIST]-[Aug]

- Vous pouvez combiner deux listes différentes en une seule liste. La liste obtenue sera stockée dans la mémoire ListAns.

OPTN F1(LIST) F6(▷) F5(Aug) F6(▷) F6(▷) F1(List) <numéro de liste 1 - 26> , F1(List) <numéro de liste 1 - 26>) EXE

Exemple **Combiner la liste 1 (–3, –2) et la liste 2 (1, 9, 10)**

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F5 (Aug)
F6 (▷) F6 (▷) F1 (List) 1 ,
F1 (List) 2) EXE

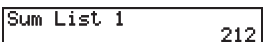


• Pour calculer la somme des données d'une liste **[OPTN]-[LIST]-[Sum]**

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F1 (Sum) F6 (▷) F1 (List) <numéro de liste 1 - 26> EXE

Exemple **Calculer la somme des données de la liste 1 (36, 16, 58, 46, 56)**

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F1 (Sum)
F6 (▷) F1 (List) 1 EXE

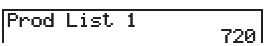


• Pour calculer le produit des valeurs d'une liste **[OPTN]-[LIST]-[Prod]**

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F2 (Prod) F6 (▷) F1 (List) <numéro de liste 1 - 26> EXE

Exemple **Calculer le produit des valeurs de la liste 1 (2, 3, 6, 5, 4)**

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F2 (Prod)
F6 (▷) F1 (List) 1 EXE



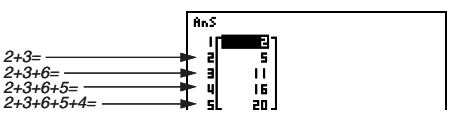
• Pour calculer les effectifs cumulés de chaque donnée **[OPTN]-[LIST]-[Cuml]**

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F3 (Cuml) F6 (▷) F1 (List) <numéro de liste 1 - 26> EXE

• Le résultat de cette opération est sauvegardé dans la mémoire ListAns.

Exemple **Calculer les effectifs cumulés de chaque donnée de la liste 1 (2, 3, 6, 5, 4)**

AC OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F3 (Cuml)
F6 (▷) F1 (List) 1 EXE



• Pour calculer le pourcentage représenté par chaque donnée
[OPTN]-[LIST]-[%]

OPTN F1 (LIST) F6 (▷) F6 (▷) F4 (%) F6 (▷) F1 (List) <numéro de liste 1 - 26> EXE

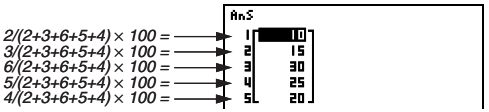
• L'opération précédente calcule le pourcentage de chaque donnée par rapport au total de la liste.

• Le résultat de cette opération est sauvegardé dans la mémoire ListAns.

Exemple **Calculer le pourcentage représenté de chaque donnée de la liste 1 (2, 3, 6, 5, 4)**

[AC] [OPTN] [F1](LIST) [F6](▷) [F6](▷) [F4](%)

[F6](▷) [F1](List) [1] [EXE]



• Pour calculer les différences entre des données voisines à l'intérieur d'une liste **[OPTN]-[LIST]-[⊿]**

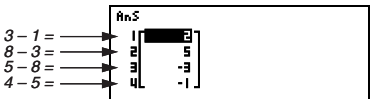
[OPTN] [F1](LIST) [F6](▷) [F6](▷) [F5](⊿) <numéro de liste 1 - 26> [EXE]

• Le résultat de cette opération est sauvegardé dans la mémoire ListAns.

Exemple **Calculer la différence entre les données de la liste 1 (1, 3, 8, 5, 4)**

[AC] [OPTN] [F1](LIST) [F6](▷) [F6](▷) [F5](⊿)

[1] [EXE]



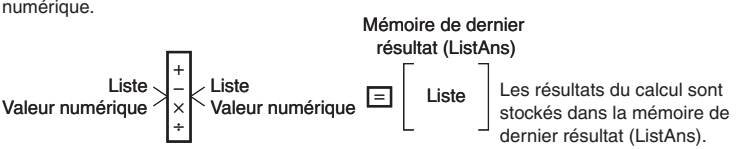
• Vous pouvez spécifier l'endroit dans la mémoire de listes où le résultat d'un calcul obtenu à partir d'un autre calcul de liste dont le résultat est sauvegardé dans la mémoire ListAns. Par exemple, vous pouvez spécifier « ⊿List 1 → List 2 » pour sauvegarder le résultat de ⊿List 1 dans List 2.

• La nouvelle ⊿List contient un élément de moins que la liste originale.

• Une erreur se produit si vous exécutez ⊿List pour une liste qui ne contient aucune donnée ou une seule donnée.

3. Calculs arithmétiques à partir de listes

Vous pouvez effectuer des calculs arithmétiques à partir d'une ou deux listes et d'une valeur numérique.



■ Messages d'erreur

- Un calcul impliquant deux listes exécute l'opération entre les éléments correspondants. Par conséquent, si les deux listes ne contiennent pas le même nombre de valeurs (donc si leurs dimensions sont différentes), une erreur se produira.
- Une erreur se produit quand une opération impliquant deux éléments quelconques aboutit à une erreur mathématique.

■ Introduction d'une liste dans un calcul

Il existe trois méthodes pour introduire une liste dans un calcul.

- Spécification du numéro d'une liste créée avec l'éditeur de liste.
- Spécification du nom secondaire d'une liste créée avec l'éditeur de liste.
- Saisie directe d'une liste de valeurs.

• Spécification du numéro d'une liste créée avec l'éditeur de liste

1. Dans le mode **RUN • MAT**, effectuez l'opération de touches suivante.

   [AC] [OPTN] [F1](LIST)[F1](List)

   • Saisissez la commande « List ».
2. Saisissez le numéro de la liste (un entier entre 1 et 26) que vous désirez spécifier.

```
List 1▮
```

• Spécification du nom secondaire d'une liste créée avec l'éditeur de liste

1. Dans le mode **RUN • MAT**, effectuez l'opération de touches suivante.

   [AC] [OPTN] [F1](LIST)[F1](List)

   • Saisissez la commande « List ».
2. Saisissez le nom secondaire de la liste que vous désirez spécifier, en le délimitant par des doubles guillemets (" ").

   Exemple: "QTY"

```
List "QTY"▮
```

• Pour introduire directement une liste de valeurs

Vous pouvez aussi introduire directement une liste de valeurs avec {, } et [,].

Exemple **Introduire la liste : 56, 82, 64**

[SHIFT] [×]({) [5] [6] [,] [8] [2] [,]
[6] [4] [SHIFT] [÷](})

```
{56,82,64}▮
```

• Pour affecter le contenu d'une liste à une autre liste

Utilisez → pour affecter le contenu d'une liste à une autre liste.

Exemple **Affecter le contenu de la liste 3 (41, 65, 22) à la liste 1**

OPTN F1 (LIST) F1 (List) 3 → F1 (List) 1 EXE

À la place de l'opération F1 (LIST) F1 (List) 3 précédente, vous pouvez entrer SHIFT × ({) 4 1 , 6 5 , 2 2 SHIFT ÷ (}).

• Effectuer un calcul avec un élément particulier d'une liste

Vous pouvez rappeler la valeur d'un élément particulier d'une liste et l'utiliser dans un calcul. Spécifiez le numéro d'élément en le mettant entre crochets.

Exemple **Calculer le sinus de la valeur stockée dans l'élément 3 de la liste 2**

sin OPTN F1 (LIST) F1 (List) 2 SHIFT + ([ ) 3 SHIFT − ( ]) EXE

• Pour introduire une valeur dans un élément particulier de la liste

Vous pouvez entrer une valeur dans un élément particulier d'une liste. La valeur qui était inscrite dans cet élément est remplacée par la nouvelle valeur.

Exemple **Introduire la valeur 25 dans l'élément 2 de la liste 3**

2 5 → OPTN F1 (LIST) F1 (List) 3 SHIFT + ([ ) 2 SHIFT − ( ]) EXE

■ Rappel du contenu d'une liste

Exemple **Rappeler le contenu de la liste 1**

OPTN F1 (LIST) F1 (List) 1 EXE

- L'opération précédente affiche le contenu de la liste spécifiée et le stocke dans la mémoire de dernier résultat (ListAns). Vous pouvez utiliser le contenu de la mémoire dans un calcul.

• Pour utiliser dans un calcul le contenu d'une liste stockée dans la mémoire de dernier résultat (ListAns)

Exemple **Multiplier le contenu de la liste stockée dans la mémoire de dernier résultat par 36**

OPTN F1 (LIST) F1 (List) SHIFT (–) (Ans) × 3 6 EXE

- L'opération OPTN F1 (LIST) F1 (List) SHIFT (–) (Ans) rappelle le contenu de la mémoire de dernier résultat.
- Cette opération remplace le contenu de la mémoire de dernier résultat actuel par le résultat du calcul précédent.

■ Représentation graphique d'une fonction à partir d'une liste

Quand vous utilisez les fonctions graphiques de la calculatrice, vous pouvez introduire une fonction du type : Y1 = List 1X. Si la liste 1 contient les valeurs 1, 2, 3, cette fonction produira trois graphes : Y = X, Y = 2X, Y = 3X.

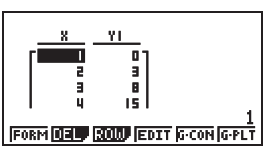
Il existe certaines restrictions quand les listes sont utilisées avec les fonctions graphiques.

■ Introduction de calculs scientifiques dans une liste

Vous pouvez utiliser les fonctions de génération de table numérique dans le mode **TABLE** pour introduire des valeurs résultant de certains calculs scientifiques dans une liste. Créez auparavant une table, puis utilisez la fonction de copie de liste pour copier les valeurs de la table dans la liste.

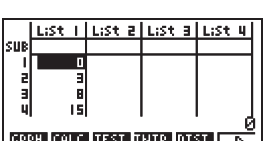
Exemple **Utiliser le mode TABLE pour créer une table numérique pour la formule (Y1 = x^2 – 1), puis copiez la table dans la liste 1 du mode STAT**

1. Dans le mode **TABLE**, saisissez la formule Y1 = x^2 –1.
2. Créez la table numérique.



3. Utilisez ▶ pour mettre la colonne Y1 en surbrillance.
4. Appuyez sur OPTN F1 (LMEM).

5. Appuyez sur 1 EXE.
6. Accédez au mode **STAT** pour vous assurer que la colonne Y1 du mode **TABLE** a été copiée dans la liste 1.



■ Calculs de fonctions scientifiques à partir d'une liste

Les listes peuvent être utilisées au même titre que les valeurs numériques pour le calcul de fonctions scientifiques. Quand le résultat d'un calcul est une liste, la liste est stockée dans la mémoire de dernier résultat (ListAns).

Exemple **Utiliser la liste 3** $\begin{bmatrix} 41 \\ 65 \\ 22 \end{bmatrix}$ **pour calculer le sinus (liste 3)**

Utilisez les radians comme unité d'angle (par exemple).

sin OPTN F1 (LIST) F1 (List) 3 EXE

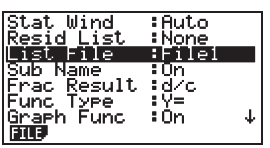
4. Changement de fichiers de listes

Vous pouvez stocker jusqu'à 26 listes (liste 1 à 26) dans chaque fichier (fichier 1 à 6). Une simple opération vous permet d'alterner entre les fichiers de liste.

• Pour passer d'un fichier de listes à un autre

1. A partir du menu principal, accédez au mode **STAT**.

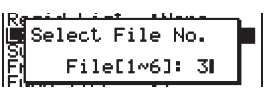
   Appuyez sur SHIFT MENU (SET UP) pour afficher l'écran de configuration du mode **STAT**.



2. Utilisez ▼ pour mettre « List File » en surbrillance.
3. Appuyez sur F1 (FILE) et indiquez le numéro du fichier de listes que vous voulez utiliser.

Exemple **Sélectionner le fichier 3**

F1 (FILE) 3



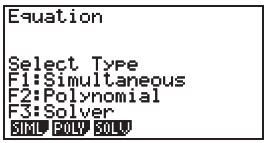
EXE

Toutes les opérations suivantes sur les listes s'appliqueront aux listes du fichier que vous avez sélectionné (Fichier 3 dans l'exemple ci-dessus).

Chapitre 4 Calcul d'équations

A partir du menu principal, accédez au mode **EQUA**.

- {**SIML**} ... {équation linéaire de 2 à 6 inconnues}
- {**POLY**} ... {équation du 2ème au 6ème degré}
- {**SOLV**} ... {solveur numérique d'équations}



1. Équations linéaires simultanées

Vous pouvez résoudre des équations linéaires simultanées de 2 à 6 inconnues.

- Équations linéaires simultanées à deux inconnues :

$$a_1x_1 + b_1x_2 = c_1$$
$$a_2x_1 + b_2x_2 = c_2$$

- Équations linéaires simultanées à trois inconnues :

$$a_1x_1 + b_1x_2 + c_1x_3 = d_1$$
$$a_2x_1 + b_2x_2 + c_2x_3 = d_2$$
$$a_3x_1 + b_3x_2 + c_3x_3 = d_3$$
$$\vdots$$

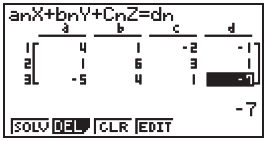
1. Depuis le menu principal, accédez au mode **EQUA**.
2. Sélectionnez le mode SIML (simultanée) et spécifiez le nombre d'inconnues (variables). Il est possible de spécifier de 2 à 6 inconnues.
3. Saisissez les coefficients l'un après l'autre.
   - L'élément actuellement sélectionné est en surbrillance. Chaque fois que vous introduisez un coefficient, l'élément suivant est sélectionné dans l'ordre de :

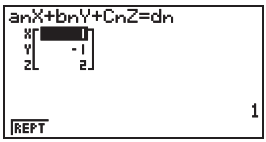
     $a_1 \rightarrow b_1 \rightarrow c_1 \rightarrow \ldots a_n \rightarrow b_n \rightarrow c_n \rightarrow (n = 2 \text{ à } 6)$
   - Vous pouvez aussi écrire des fractions et des valeurs affectées aux variables comme coefficients.
   - La valeur qui vient d'être saisie comme coefficient peut être annulée par une pression sur [EXIT] dans la mesure où elle n'a pas été validée par la touche [EXE]. Le coefficient antérieur à la saisie réapparaît. Vous pouvez alors saisir le coefficient souhaité.
   - Pour changer la valeur d'un coefficient déjà validé par la touche [EXE], utilisez le pavé directionnel pour amener la surbrillance sur le coefficient que vous voulez changer. Saisissez ensuite la valeur que vous voulez changer.
   - Appuyez sur [F3](CLR) pour supprimer tous les coefficients.
4. Résolvez les équations.

Exemple **Résoudre les équations linéaires simultanées suivantes pour x, y, et z**

$$\begin{aligned} 4x + y - 2z &= -1 \\ x + 6y + 3z &= 1 \\ -5x + 4y + z &= -7 \end{aligned}$$

① MENU EQUA
② F1(SIML)
F2(3)
③ 4 EXE 1 EXE (−) 2 EXE (−) 1 EXE
1 EXE 6 EXE 3 EXE 1 EXE
(−) 5 EXE 4 EXE 1 EXE (−) 7 EXE
④ F1(SOLV)





- Les calculs internes utilisent une mantisse de 15 chiffres mais le résultat est affiché sous forme d'une mantisse de 10 chiffres et d'un exposant de 2 chiffres.
- Les équations linéaires simultanées sont résolues par inversion de la matrice qui contient les coefficients des équations. L'exemple suivant montre la solution (x_1, x_2, x_3) d'une équation linéaire simultanée à trois inconnues.

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{bmatrix}$$

  C'est la raison pour laquelle la précision diminue lorsque la valeur du déterminant se rapproche de zéro. Par ailleurs, à partir de trois inconnues, il faut parfois un certain temps pour résoudre les équations.
- Une erreur se produit si la calculatrice est incapable de trouver une solution.
- Lorsqu'un calcul est terminé, vous pouvez appuyer sur F1(REPT), changer les valeurs de coefficient, puis recalculer.

2. Équations d'ordre supérieur, du 2ème au 6ème degré

Votre calculatrice peut être utilisée pour résoudre des équations d'ordre supérieur, allant du 2ème au 6ème degré.

- Équation quadratique : $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$)
- Équation cubique : $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ ($a \neq 0$)
- Équation quartique : $ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e = 0$ ($a \neq 0$)

⋮

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **EQUA**.
2. Sélectionnez le mode POLY (polynomiale) et spécifiez le degré de l'équation.
   Vous pouvez spécifier un degré de 2 a 6.
3. Introduisez les coefficients l'un après l'autre.
   - L'élément actuellement sélectionné est en surbrillance. Chaque fois que vous introduisez un coefficient, l'élément suivant est sélectionné dans l'ordre de :

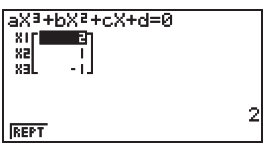
     $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow \ldots$
   - Vous pouvez aussi écrire des fractions et des valeurs affectées aux variables comme coefficients.

- La valeur qui vient d'être saisie comme coefficient peut être annulée par une pression sur [EXIT] dans la mesure où elle n'a pas été validée par la touche [EXE]. Le coefficient antérieur à la saisie réapparaît. Vous pouvez alors saisir le coefficient souhaité.
- Pour changer la valeur d'un coefficient déjà validé par la touche [EXE], utilisez le pavé directionnel pour amener la surbrillance sur le coefficient que vous voulez changer. Saisissez ensuite la valeur que vous voulez changer.
- Appuyez sur [F3](CLR) pour supprimer tous les coefficients.

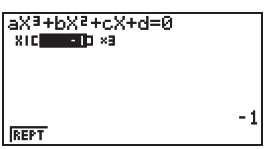
4. Résolvez les équations.

Exemple **Pour résoudre l'équation cubique (unité d'angle = Rad)**
$x^3 - 2x^2 - x + 2 = 0$

① [MENU] EQUA
② [F2](POLY)
[F2](3)
③ [1] [EXE] [↵] [2] [EXE] [↵] [1] [EXE] [2] [EXE]
④ [F1](SOLV)

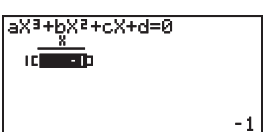


Solutions d'ordre multiple
(Exemple : $x^3 + 3x^2 + 3x + 1 = 0$)

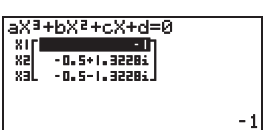


Solution dans l'ensemble des nombres complexes
(Exemple : $x^3 + 2x^2 + 3x + 2 = 0$)

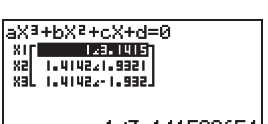
Réglage de Complex Mode : Real (page 1-28)



Réglage de Complex Mode : $a+bi$



Réglage de Complex Mode : $r\angle\theta$



- Les calculs internes utilisent une mantisse de 15 chiffres mais le résultat est affiché sous forme d'une mantisse de 10 chiffres et d'un exposant de 2 chiffres.
- L'affichage du résultat du calcul d'une équation d'ordre égal ou supérieur a 3 peut demander un temps considérable.
- Une erreur se produit si la calculatrice est incapable de trouver une solution.
- Les calculs d'équations d'ordre supérieur peuvent produire des résultats peu précis lorsque l'équation a des solutions multiples.

• Lorsqu'un calcul est terminé, vous pouvez appuyer sur F1 (REPT), changer les valeurs de coefficient, puis recalculer.

3. Solveur numérique d'équations

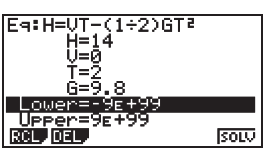
Le mode de calcul Solve permet de déterminer la valeur d'une variable dans une formule, sans avoir à effectuer tout le calcul de résolution d'équation.

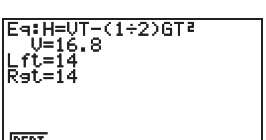
1. Depuis le menu principal, accédez au mode **EQUA**.
2. Sélectionnez le mode SOLV (résolution), et saisissez l'équation ainsi qu'elle est écrite.
   • Si vous n'écrivez pas de signe égal, la calculatrice présume que l'expression est à gauche du signe égal et que la valeur à sa droite est zéro.
   • Une erreur se produit si vous écrivez plus d'un signe égal.
3. Dans la liste des variables qui apparaît sur l'écran, indiquez les valeurs de chaque variable.
   • Vous pouvez aussi désigner des valeurs dans Upper et Lower pour définir les limites supérieures et inférieures de la plage de solutions.
   • Une erreur se produit si la solution sort du domaine de définition.
4. Sélectionnez la variable de l'équation dont vous voulez obtenir une solution. « Lft » et « Rgt » indiquent les côtés gauche et droit qui sont calculés à partir de la solution.*1

*1 Les solutions sont calculées par l'approximation de la méthode de Newton. Les valeurs Lft et Rgt sont affichées pour être vérifiées car cette méthode peut produire des résultats qui correspondent à la solution réelle. Le degré d'erreur sera d'autant plus faible que la différence entre les valeurs Lft et Rgt se rapproche de zéro.

Exemple **Un objet lancé en l'air à une vitesse initiale V met le temps T à atteindre la hauteur H. Utiliser la formule suivante pour résoudre la vitesse initiale V lorsque H = 14 (mètres), T = 2 (secondes) et l'accélération terrestre est G = 9,8 (m/s²).**
$H = VT - 1/2\,GT^2$

① MENU EQUA
② F3 (SOLV)
ALPHA F-D (H) SHIFT • (=) ALPHA 2 (V) ALPHA ÷ (T) −
(1 ÷ 2) ALPHA ▤ (G) ALPHA ÷ (T) x^2 EXE
③ 1 4 EXE (H = 14)
0 EXE (V = 0)
2 EXE (T = 2)
9 • 8 EXE (G = 9,8)
④ Appuyez sur ▲▲▲ pour mettre V = 0 en surbrillance, puis sur F6 (SOLV).





• Le message « Retry » apparaît si la calculatrice estime que la convergence n'est pas suffisante pour les résultats affichés.
• Une résolution d'équations ne produit qu'une seule solution. Utilisez POLY si vous voulez obtenir plusieurs solutions pour une équation d'ordre supérieur (par exemple $ax^2 + bx + c = 0$).

Chapitre 5 Représentation graphique de fonctions

Sur le menu principal sélectionnez l'icône qui correspond au type de graphe que vous voulez tracer ou au type de table que vous voulez générer.

- **GRAPH** … Représentation graphique de fonctions générales
- **RUN•MAT** … Représentation graphique manuelle (pages 5-13 à 5-16)
- **TABLE** … Génération de tables numériques (pages 5-16 à 5-21)
- **DYNA** … Graphe dynamique (pages 5-21 à 5-24)
- **RECUR** … Représentation graphique de récurrences ou génération de tables (pages 5-24 à 5-29)
- **CONICS** … Représentation graphique de sections coniques (pages 5-29 à 5-30)

1. Exemples de graphes

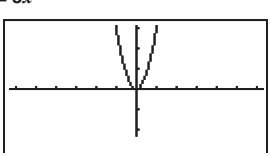
■ Comment tracer un graphe simple (1)

Pour tracer un graphe, saisissez simplement la fonction appropriée.

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **GRAPH**.
2. Saisissez la fonction que vous voulez représenter.
   Vous pouvez ici utiliser la fenêtre d'affichage pour définir la plage et d'autres paramètres du graphe. Voir page 5-3.
3. Tracez le graphe.

Exemple **Représenter graphiquement la fonction $y = 3x^2$**

① [MENU] GRAPH
② [3] [X,θ,T] [x^2] [EXE]
③ [F6] (DRAW) (ou [EXE])



- Appuyez sur [AC] pour revenir à l'écran de l'étape 2 (liste de relation de graphe). Après le tracé d'un graphe vous pouvez basculer entre la liste de relation de graphe et l'écran graphique en appuyant sur [SHIFT] [F6] (G↔T).

■ Comment tracer un graphe simple (2)

Vous pouvez sauvegarder jusqu'à 20 fonctions dans la mémoire et en sélectionner une pour la représenter.

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **GRAPH**.
2. Spécifiez le type de fonction et saisissez la fonction dont vous voulez tracer le graphe.
   Vous pouvez utiliser le mode **GRAPH** pour tracer un graphe pour les types d'expressions suivantes : expression en coordonnées rectangulaires (Y=$f(x)$), expression en coordonnées polaires, équations paramétriques, expression en coordonnées rectangulaires (X=$f(y)$), inéquation.

[F3](TYPE)[F1](Y=) ... coordonnées rectangulaires (type Y=$f(x)$)
[F2](r=) ... coordonnées polaires
[F3](Parm) ... équations paramétriques
[F4](X=) ... coordonnées rectangulaires (type X=$f(y)$)
[F5](CONV)[F1](►Y=) à [F5](►Y≤)
[F6](▷)[F1](►X=) à [F5](►X≤) ... change le type de fonction de l'expressions sélectionnée
[F6](▷)[F1](Y>) à [F4](Y≤) .... inéquation Y dans le terme de la partie gauche
[F6](▷)[F6](▷)[F1](X>) à [F4](X≤) .... inéquation X dans le terme de la partie gauche

Répétez cette étape le nombre de fois nécessaires pour enregistrer toutes les fonctions souhaitées.

Vous devez ensuite indiquer la fonction que vous voulez représenter parmi celles qui ont été stockées dans la mémoire (voir page 5-7). Si vous ne sélectionnez pas de fonctions particulières ici, les graphes de toutes les fonctions stockées dans la mémoire seront tracés.

3. Tracez le graphe.

- Pour sélectionner un des styles de ligne pour chaque graphe, vous pouvez utiliser le menu de fonction qui s'affiche en appuyant sur [F4](STYL) dans l'étape 2 de la procédure ci-dessus.

  [F1](—) ... Normal (réglage par défaut)

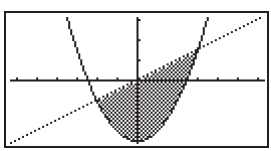
  [F2](━) … Thick (deux fois plus épais que Normal)

  [F3](▪▪▪▪) … Broken (brisé épais)

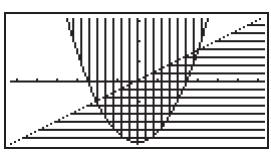
  [F4](·····) … Dot (pointillés)

- Pour spécifier soit une ou deux plages de remplissage lors du tracé simultané d'inéquations multiples, dans l'écran de configuration ([SHIFT][MENU](SETUP)) vous pouvez utiliser le paramètre de type « Ineq Type ».

  [F1](AND) ... Remplit seulement les aires où les conditions de toutes les inéquations sont satisfaites. Ceci correspond au paramétrage par défaut initial.

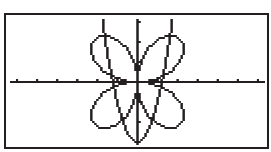


  [F2](OR) ..... Remplit toutes les aires où les conditions des inéquations tracées sont satisfaites.



Exemple **Saisissez les fonctions indiquées ci-dessous et tracez leurs graphes.**
Y1 = 2x^2 – 3, r2 = 3sin2θ

① [MENU] GRAPH
② [F3](TYPE)[F1](Y=)[2][X,θ,T][x^2][−][3][EXE]
[F3](TYPE)[F2](r=)[3][sin][2][X,θ,T][EXE]
③ [F6](DRAW)



2. Contrôle des paramètres apparaissant sur un écran graphique

■ Réglages de fenêtre d'affichage (V-Window)

Utilisez la fenêtre d'affichage pour définir la plage des axes x et y ainsi que l'espacement de l'échelle des axes. Les paramètres de la fenêtre d'affichage que vous voulez utiliser doivent toujours être définis avant le tracé du graphe.

• Pour effectuer les réglages de la fenêtre d'affichage

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **GRAPH**.
2. Appuyez sur SHIFT F3 (V-WIN) pour afficher l'écran de réglage de la fenêtre d'affichage.

Paramètre des coordonnées rectangulaires

Xmin … Abscisse minimale

Xmax … Abscisse maximale

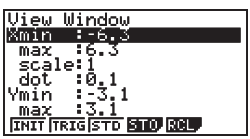
Xscale … Echelle de l'axe x

Xdot … Pas de variation de l'axe x

Ymin … Ordonnée minimale

Ymax … Ordonnée maximale

Yscale … Echelle de l'axe y

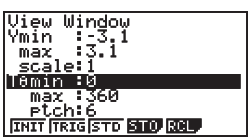


Paramètre des coordonnées polaires

Tθ min ... Valeurs minimales de T, θ

Tθ max ... Valeurs maximales de T, θ

Tθ ptch ... Pas de T, θ



3. Appuyez sur ▼ pour déplacer la surbrillance et saisissez la valeur appropriée pour chaque paramètre en appuyant sur EXE après chacun d'eux.
   - {**INIT**}/{**TRIG**}/{**STD**} … {réglages initiaux}/{réglages initiaux avec l'unité d'angle désignée}/{réglages standard} de la fenêtre d'affichage
   - {**STO**}/{**RCL**} … {sauvegarde}/{rappel} des réglages de la fenêtre d'affichage

Lorsque les réglages sont comme vous voulez, appuyez sur EXIT ou SHIFT EXIT (QUIT) pour sortir de l'écran de réglage de la fenêtre d'affichage.

- L'écran de réglage de la fenêtre d'affichage se ferme si vous appuyez sur EXE sans rien saisir lorsque ■ (indicateur d'indisponibilité, voir page iii) est affiché.

• Précautions concernant les réglages de la fenêtre d'affichage

- La saisie de zéro pour Tθ ptch entraîne une erreur.
- Toute saisie interdite (nombre hors du domaine de définition, signe négatif sans valeur, etc.) cause une erreur.
- Si Tθ max est inférieur à Tθ min, Tθ ptch sera négatif.
- Vous pouvez saisir des expressions (telles que 2π) comme paramètres de fenêtre d'affichage.
- Si le réglage de la fenêtre d'affichage produit un axe qui ne rentre pas dans l'écran, l'échelle de l'axe sera indiquée au bord de l'écran le plus près possible de l'origine.

- Le changement de réglage de la fenêtre d'affichage supprime le graphe affiché et le remplace par les nouveaux axes seulement.
- Le changement de la valeur de Xmin ou Xmax entraîne automatiquement un ajustement de la valeur Xdot. Le changement de la valeur Xdot entraîne automatiquement un ajustement de la valeur Xmax.
- Un graphe en coordonnées polaires ($r =$) ou d'équations paramétriques apparaîtra grossier si les réglages effectués dans la fenêtre d'affichage donne une valeur de pas Tθ ptch grande par rapport à l'écart entre les réglages Tθ min et Tθ max. D'autre part, si les réglages effectués donnent une valeur de pas Tθ ptch petite par rapport à l'écart entre les réglages Tθ min et Tθ max, le tracé du graphe durera trop longtemps.
- La plage de saisie des paramètres de la fenêtre d'affichage est la suivante.

  $-9{,}999999999_{E}\ 97$ à $9{,}999999999_{E}\ 97$

■ Mémoire de fenêtre d'affichage

Vous pouvez mémoriser six ensembles de réglages de fenêtre d'affichage dans la mémoire de fenêtre d'affichage pour les rappeler lorsque vous en aurez besoin.

• Pour stocker les réglages de fenêtre d'affichage

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **GRAPH**.
2. Appuyez sur [SHIFT] [F3] (V-WIN) pour afficher l'écran de réglage de la fenêtre d'affichage et indiquez les valeurs souhaitées.
3. Appuyez sur [F4] (STO) pour afficher le menu déroulant.
4. Appuyez sur une touche numérique pour désigner la mémoire de fenêtre d'affichage où vous voulez sauvegarder les réglages, puis appuyez sur [EXE]. Une pression sur [1] [EXE] stocke les réglages dans la mémoire de fenêtre d'affichage 1 (V-Win1).

• Pour rappeler les réglages de fenêtre d'affichage de la mémoire

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **GRAPH**.
2. Appuyez sur [SHIFT] [F3] (V-WIN) pour afficher l'écran de réglage de fenêtre d'affichage.
3. Appuyez sur [F5] (RCL) pour afficher le menu déroulant.
4. Appuyez sur une touche numérique pour désigner le numéro de mémoire de fenêtre d'affichage où se trouvent les réglages que vous voulez rappeler, puis appuyez sur [EXE]. Une pression sur [1] [EXE] rappelle les réglages de la mémoire de fenêtre d'affichage 1 (V-Win1).

■ Spécification de la plage du graphe

Vous pouvez définir une plage (point initial, point final) d'une fonction avant d'en tracer le graphe.

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **GRAPH**.
2. Effectuez les réglages de fenêtre d'affichage.
3. Spécifiez le type de fonction et saisissez la fonction. La syntaxe pour la saisie de la fonction est la suivante.

   Fonction [,] [SHIFT] [+] ([ ) Point initial [,] Point final [SHIFT] [−] ( ])
4. Tracez le graphe.

Exemple **Représentez graphiquement $y = x^2 + 3x - 2$ dans la plage de $-2 \leqq x \leqq 4$.**

Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

Xmin = –3, Xmax = 5, Xscale = 1

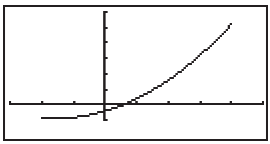
Ymin = –10, Ymax = 30, Yscale = 5

① MENU GRAPH

② SHIFT F3 (V-WIN) (↔) 3 EXE 5 EXE 1 EXE (▼)
(↔) 1 0 EXE 3 0 EXE 5 EXE EXIT

③ F3 (TYPE) F1 (Y=) X,θ,T x^2 + 3 X,θ,T − 2 ,
SHIFT + ([ ) (↔) 2 , 4 SHIFT − ( ]) EXE

④ F6 (DRAW)



- Vous pouvez définir une plage pour la représentation graphique d'expressions en coordonnées rectangulaires, d'expressions en coordonnées polaires, d'équations paramétriques et d'inéquations.

■ Zoom

Cette fonction sert à agrandir ou réduire le graphe affiché à l'écran.

1. Tracez le graphe.
2. Spécifiez le type de zoom.

SHIFT F2 (ZOOM) F1 (BOX) ... Zoom sur cadre

Tracez un cadre autour d'une partie de l'affichage et agrandissez cette partie de manière à ce qu'elle remplisse tout l'écran.

F2 (FACT)

Spécifie le facteur de zoom de l'axe x et de l'axe y pour le zoom avec facteur.

F3 (IN)/F4 (OUT) ... Zoom avec facteur

Le graphe est agrandi ou réduit à la position actuelle du curseur, en fonction du facteur spécifié.

F5 (AUTO) ... Zoom automatique

Les réglages de l'axe y de la fenêtre d'affichage sont automatiquement ajustés pour que le graphe remplisse tout l'écran sur l'axe y.

F6 (▷) F1 (ORIG) ... Taille originale

Rétablit la taille originale du graphe après un zoom.

F6 (▷) F2 (SQR) ... Correction de graphe

Les valeurs de l'axe x de la fenêtre d'affichage sont corrigées de manière à être identiques aux valeurs de l'axe y.

F6 (▷) F3 (RND) ... Arrondi de coordonnées

Arrondit les valeurs des coordonnées à la position actuelle du curseur.

F6 (▷) F4 (INTG) ... Entier

Chaque point reçoit une largeur de 1 pour que les valeurs des coordonnées soit des entiers.

[F6](▷)[F5](PRE) ... Précédent

Les paramètres de la fenêtre d'affichage précédant le dernier zoom sont rétablis.

Définition de la plage du zoom sur cadre

3. Utilisez les touches du pavé directionnel pour amener le pointeur (✥) au centre de l'écran à l'endroit où doit se trouver un angle du cadre, puis appuyez sur [EXE].
4. Utilisez les touches du pavé directionnel pour déplacer le pointeur. Un cadre apparaît sur l'écran. Déplacez le curseur jusqu'à ce que la zone que vous voulez agrandir se trouve dans le cadre, puis appuyez sur [EXE] pour l'agrandir.

Exemple **Représenter graphiquement $y = (x + 5)(x + 4)(x + 3)$, et effectuer un zoom sur cadre.**

Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

Xmin = –8, Xmax = 8, Xscale = 2

Ymin = –4, Ymax = 2, Yscale = 1

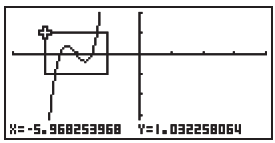
① [MENU] GRAPH

[SHIFT][F3](V-WIN)[(–)][8][EXE][8][EXE][2][EXE][▼]

[(–)][4][EXE][2][EXE][1][EXE][EXIT]

[F3](TYPE)[F1](Y=)[(][X,θ,T][+][5][)][(][X,θ,T][+][4][)]

[(][X,θ,T][+][3][)][EXE]

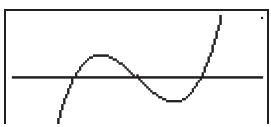


[F6](DRAW)

② [SHIFT][F2](ZOOM)[F1](BOX)

③ [◀]~[◀][EXE]

④ [◀]~[◀],[▲]~[▲][EXE]



- Vous devez spécifier deux points différents pour le zoom sur cadre, et ces deux points ne doivent pas former une droite verticale ou horizontale l'un par rapport à l'autre.

3. Tracé d'un graphe

Vous pouvez stocker 20 fonctions au maximum dans la mémoire. Ces fonctions pourront être éditées, rappelées et représentées graphiquement.

■ Spécification du type de graphe

Avant de stocker une fonction de graphe en mémoire, vous devez spécifier le type de graphe.

1. Lorsque la liste de relation du graphe est affichée, appuyez sur [F3](TYPE) pour afficher le menu de types de graphes, qui contient les paramètres suivants.
   - {**Y=**}/{**r=**}/{**Parm**}/{**X=**} ... graphe à {coordonnées rectangulaires (type Y=$f(x)$)}/{coordonnées polaires}/{paramétriques}/{coordonnées rectangulaires (type X=$f(y)$)}
   - {**Y>**}/{**Y<**}/{**Y≥**}/{**Y≤**} ... graphe d'inéquation {Y>$f(x)$}/{Y<$f(x)$}/{Y≥$f(x)$}/{Y≤$f(x)$}
   - {**X>**}/{**X<**}/{**X≥**}/{**X≤**} ... graphe de l'inéquation {X>$f(y)$}/{X<$f(y)$}/{X≥$f(y)$}/{X≤$f(y)$}
   - {**CONV**}
     - {**►Y=**}/{**►Y>**}/{**►Y<**}/{**►Y≥**}/{**►Y≤**}/{**►X=**}/{**►X>**}/{**►X<**}/{**►X≥**}/{**►X≤**} ... {change le type de fonction de l'expression sélectionnée}

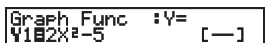
2. Appuyez sur la touche de fonction correspondant au graphe que vous voulez spécifier.

■ Stockage de fonctions de graphes

• Pour stocker une fonction en coordonnées rectangulaires (Y=)

Exemple **Stocker l'expression suivante dans la zone de mémoire Y1 : $y = 2x^2 - 5$**

[F3](TYPE)[F1](Y=) (Spécifie une expression en coordonnées rectangulaires.)
[2][X,θ,T][x^2][−][5] (Saisit l'expression.)
[EXE] (Stocke l'expression.)



- Il n'est pas possible de stocker une fonction dans une zone de la mémoire contenant déjà une fonction de type différent de celle que vous essayez de stocker. Sélectionnez une zone de mémoire contenant une fonction de même type que celle que vous voulez stocker, ou supprimez la fonction de la zone de mémoire avant de stocker la nouvelle fonction.

• Pour stocker une fonction paramétrique

Exemple **Stocker les expressions suivantes dans les zones de mémoire Xt3 et Yt3 :**

x = 3 sinT

y = 3 cosT

[F3](TYPE)[F3](Parm) (Spécifie une expression paramétrique.)
[3][sin][X,θ,T][EXE] (Saisit et stocke l'expression x.)
[3][cos][X,θ,T][EXE] (Saisit et stocke l'expression x.)

• Pour créer une fonction composée

Exemple **Utiliser les relations de Y1 et Y2 pour créer des fonctions composées pour Y3 et Y4.**

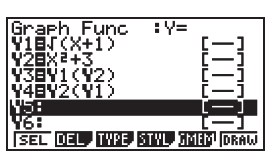
Y1 = $\sqrt{(X + 1)}$, Y2 = $X^2 + 3$

Affectez Y1∘Y2 à Y3 et Y2∘Y1 à Y4.

(Y1∘Y2 = $\sqrt{((x^2 + 3) + 1)} = \sqrt{(x^2 + 4)}$ Y2∘Y1 = $(\sqrt{(X + 1)})^2 + 3 = X + 4$ ($X \geq -1$))

Introduire des relations dans Y3 et Y4.

[F3](TYPE)[F1](Y=)[VARS][F4](GRPH)
[F1](Y)[1][(][F1](Y)[2][)][EXE]
[VARS][F4](GRPH)[F1](Y)[2]
[(][F1](Y)[1][)][EXE]

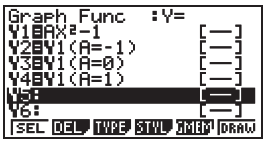


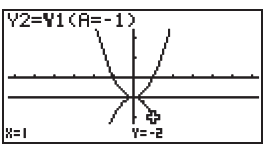
- Une fonction composée peut comprendre cinq fonctions.

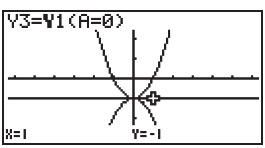
• Pour affecter des valeurs aux coefficients et variables d'une fonction graphique

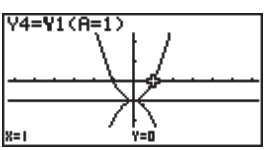
Exemple **Affecter les valeurs –1, 0 et 1 à la variable A dans Y = AX²–1 et représentez graphiquement chaque valeur**

[F3](TYPE)[F1](Y=)
[ALPHA][X,θ,T](A)[X,θ,T][x²][−][1][EXE]
[VARS][F4](GRPH)[F1](Y)[1][(][ALPHA][X,θ,T](A)
[SHIFT][•](=)[(−)][1][)][EXE]
[VARS][F4](GRPH)[F1](Y)[1][(][ALPHA][X,θ,T](A)
[SHIFT][•](=)[0][)][EXE]
[VARS][F4](GRPH)[F1](Y)[1][(][ALPHA][X,θ,T](A)
[SHIFT][•](=)[1][)][EXE]
[▲][▲][▲][▲][F1](SEL)
[F6](DRAW)









Les trois écrans ci-dessus s'obtiennent avec la fonction Trace.

Voir « Analyse de fonctions » (page 5-31) pour de plus amples informations.

■ Edition et suppression de fonctions

• Pour éditer une fonction en mémoire

Exemple **Remplacer la fonction $y = 2x^2 - 5$ dans la zone de mémoire Y1 par $y = 2x^2 - 3$**

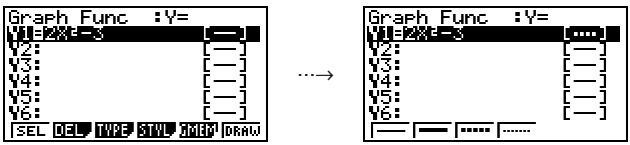
[▶] (Affiche le curseur.)
[▶][▶][▶][▶][DEL][3] (Change le contenu.)
[EXE] (Stocke la nouvelle fonction de graphe.)

• Pour changer le style de ligne d'une fonction graphique

1. Sur la liste des équations, utilisez ▲ et ▼ pour surligner l'équation dont vous voulez changer le style de ligne.
2. Appuyez sur [F4](STYL).
3. Sélectionnez le style de ligne.

Exemple **Changer le style de ligne de $y = 2x^2 - 3$, qui est enregistré dans la zone Y1, et sélectionner « Broken »**

[F4](STYL)[F3](•••••) (Sélectionne « Broken ».)



• Pour changer le type d'une fonction *1

1. Lorsque la liste des équations est affichée, appuyez sur ▲ ou ▼ pour amener la surbrillance sur la zone contenant la fonction dont vous voulez changer le type.
2. Appuyez sur [F3](TYPE)[F5](CONV).
3. Sélectionnez le type de fonction que vous voulez changer.

Exemple **Remplacer la fonction $y = 2x^2 - 3$ dans la zone de mémoire Y1 par $y < 2x^2 - 3$**

[F3](TYPE)[F5](CONV)[F3](►Y<) (Remplace le type de fonction par « Y< ».)

*1 Le type de fonction ne peut être changé que pour les fonctions à coordonnées rectangulaires et les inéquations.

• Pour supprimer une fonction

1. Lorsque la liste de relation du graphe est affichée, appuyez sur ▲ ou ▼ pour amener la surbrillance sur la zone contenant la fonction que vous voulez supprimer.
2. Appuyez sur [F2](DEL) ou sur [DEL].
3. Appuyez sur [F1](Yes) pour supprimer la fonction ou sur [F6](No) pour abandonner la procédure sans rien supprimer.

• L'emploi de la procédure ci-dessus pour supprimer une ligne d'une fonction paramétrique (telle que Xt2) entraîne aussi la suppresion de la ligne appariée correspondante (Yt2 dans le cas de Xt2).

■ Sélection de fonctions pour la représentation graphique

• Pour définir l'état avec ou sans tracé de graphe

1. Sur la liste de relation du graphe, utilisez ▲ et ▼ pour surligner l'équation que vous voulez représenter graphiquement.

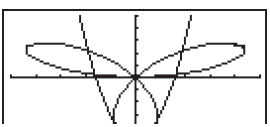
2. Appuyez sur [F1](SEL).
   • A chaque pression de [F1](SEL) la représentation graphique est activée ou désactivée.
3. Appuyez sur [F6](DRAW).

Exemple **Sélectionner les fonctions suivantes pour le tracé :**
Y1 = 2x^2 – 5, r2 = 5 sin3θ

Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

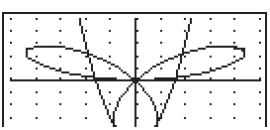
Xmin = –5, Xmax = 5, Xscale = 1
Ymin = –5, Ymax = 5, Yscale = 1
Tθ min = 0, Tθ max = π, Tθ ptch = 2π / 60

(▼)(▲) (Sélectionnez une zone de mémoire contenant une fonction pour laquelle vous devez spécifier l'état sans tracé.)
[F1](SEL) (Indique le statut sans tracé.)
[F6](DRAW) ou [EXE] (Trace les graphes.)

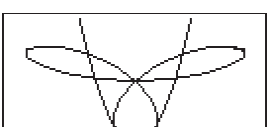


• Vous pouvez utiliser les réglages d'écran de configuration pour changer l'aspect de l'écran graphique, comme ci-dessous.

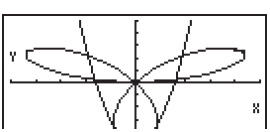
• Grid : On (Axes : On Label : Off)
  Ce réglage fait apparaître des points aux intersections de la trame.



• Axes : Off (Label : Off Grille : Off)
  Ce réglage supprime les axes de l'écran.



• Label : On (Axes : On Grille : Off)
  Ce réglage affiche les noms des axes x et y.



■ Mémoire de graphes

Vous pouvez stocker jusqu'à 20 ensembles de données de fonctions de graphes dans la mémoire de graphes pour les rappeler ultérieurement.

Les données suivantes sont sauvegardées dans la mémoire de graphes.

• Toutes les fonctions actuellement dans la liste des équations affichée (20 au maximum)
• Types de graphes
• Informations concernant les lignes des graphes de fonctions
• Statut avec tracé ou sans tracé de graphe
• Réglages de fenêtre d'affichage (1 ensemble)

• Pour stocker une fonction de graphe dans la mémoire de graphes

1. Appuyez sur [F5] (GMEM) [F1] (STO) pour afficher le menu déroulant.
2. Appuyez sur une touche numérique pour désigner la mémoire de graphes où vous voulez sauvegarder la fonction, puis appuyez sur [EXE]. Si vous appuyez sur [1] [EXE], par exemple, la fonction sera stockée dans la mémoire de graphes 1 (G-Mem1).
   - Il y a 20 mémoires de graphes, numérotées de G-Mem1 à G-Mem20.
   - Le stockage d'une fonction dans une zone de la mémoire contenant déjà une fonction remplace la fonction existante par la nouvelle.
   - Si les données dépassent la capacité restante de la mémoire, une erreur se produira.

• Pour rappeler une fonction de graphe

1. Appuyez sur [F5] (GMEM) [F2] (RCL) pour afficher le menu déroulant.
2. Appuyez sur une touche numérique pour désigner la mémoire de graphes où se trouve la fonction que vous voulez rappeler, puis appuyez sur [EXE]. Si vous appuyez sur [1] [EXE] par exemple, la fonction se trouvant dans la mémoire de graphes 1 (G-Mem1) sera rappelée.
   - Le rappel de données de la mémoire de graphes supprime toutes les données actuellement dans la liste de relation du graphe.

4. Stockage d'un graphe dans la mémoire d'images

Vous pouvez stocker 20 images dans la mémoire d'images pour les rappeler ultérieurement. Vous pourrez alors superposer un de ces graphes à celui qui est affiché à l'écran.

• Pour stocker un graphe dans la mémoire d'images

1. Après avoir tracé un graphe dans le mode **GRAPH**, appuyez sur [OPTN] [F1] (PICT) [F1] (STO) pour afficher la fenêtre déroulante.
2. Appuyez sur une touche numérique pour désigner la mémoire d'images où vous voulez sauvegarder l'image du graphe et appuyez sur [EXE]. Pour stocker la fonction dans la mémoire d'images 1 (Pict 1), par exemple, appuyez sur [1] [EXE].
   - Il y a 20 mémoires d'images, numérotées Pict 1 à Pict 20.
   - Le stockage d'une image dans une zone de la mémoire contenant déjà une image remplace l'image existante par la nouvelle.
   - Il n'est pas possible de stocker l'écran d'un double graphe ni aucun autre graphe utilisant un écran divisé dans la mémoire d'images.

• Pour rappeler un graphe

1. Après le tracé d'un graphe dans le mode **GRAPH**, appuyez sur [OPTN] [F1] (PICT) [F2] (RCL) pour afficher la fenêtre déroulante.
2. Appuyez sur une touche numérique pour désigner la mémoire de l'image que vous voulez rappeler, puis appuyez sur [EXE]. Pour rappeler l'image stockée dans la mémoire d'image 1 (Pict 1), par exemple, appuyez sur [1] [EXE].
   - Le graphe affiché est effacé lorsqu'un graphe est rappelé de la mémoire d'images.

• Utilisez la fonction de dessin Cls (page 5-30) pour dégager un graphe rappelé de la mémoire d'images.

5. Tracé de deux graphes sur le même écran

■ Copie du graphe sur l'écran secondaire

Le double graphe permet de diviser l'écran en deux parties. Vous pouvez alors représenter deux fonctions différentes de chaque côté pour les comparer, ou bien tracer un graphe de taille normale sur un côté et un agrandissement du graphe sur l'autre côté. Le double graphe est donc un instrument d'analyse précieux.

Le côté gauche de l'écran d'un double graphe est appelé « écran principal », tandis que le côté droit est appelé « écran secondaire ».

- **Écran principal**
  Le graphe sur l'écran principal est directement tracé à partir de la fonction.
- **Écran secondaire**
  Le graphe sur l'écran secondaire est une copie ou un agrandissement du graphe tracé sur l'écran principal. Vous pouvez faire des réglages différents de fenêtre d'affichage pour l'écran principal et l'écran secondaire.

• Pour copier du graphe sur l'écran secondaire

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **GRAPH**.
2. Sur l'écran de configuration, sélectionnez « G+G » pour Dual Screen.
3. Effectuez les réglages de fenêtre d'affichage pour l'écran principal.
   Appuyez sur [F6] (RIGHT) pour afficher l'écran de réglages de graphe secondaire. Pour revenir à l'écran de réglage de l'écran principal, appuyez sur [F6] (LEFT).
4. Stockez la fonction et tracez le graphe sur l'écran principal.
5. Effectuez l'opération de double graphe souhaitée.
   [OPTN] [F1] (COPY) ... Copie le graphe de l'écran principal sur l'écran secondaire
   [OPTN] [F2] (SWAP) ... Echange le contenu de l'écran principal et celui de l'écran secondaire

• Des indicateurs apparaissent sur le côté droit des formules de la liste de relation du graphe montrant où les graphes sont tracés avec le double graphe.

Indique un graphe sur l'écran secondaire (sur la droite de l'écran)

Indique un graphe tracé sur les deux côtés de l'écran

Effectuer un tracé avec la fonction « R » dans l'écran de l'exemple ci-dessus affiche le graphe à tracer sur le côté droit de l'affichage. La fonction indiquée par « B » est représentée des deux côtés du graphe.

Appuyer sur [F1] (SEL) tandis que l'une des fonctions' est surlignée effacerait l'indicateur « R » ou « B » . Une fonction sans indicateur est tracée comme graphe de l'écran principal (sur le côté gauche de l'affichage).

Exemple **Représenter graphiquement $y = x(x + 1)(x - 1)$ sur l'écran principal et l'écran secondaire.**

Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

(Écran principal)

Xmin = –2, Xmax = 2, Xscale = 0,5

Ymin = –2, Ymax = 2, Yscale = 1

(Écran secondaire)

Xmin = –4, Xmax = 4, Xscale = 1

Ymin = –3, Ymax = 3, Yscale = 1

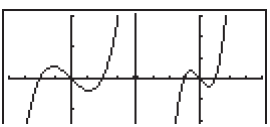
① MENU GRAPH

② SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ F1 (G+G) EXIT

③ SHIFT F3 (V-WIN) (–) 2 EXE 2 EXE 0 . 5 EXE ▼
(–) 2 EXE 2 EXE 1 EXE
F6 (RIGHT) (–) 4 EXE 4 EXE 1 EXE ▼
(–) 3 EXE 3 EXE 1 EXE EXIT

④ F3 (TYPE) F1 (Y=) X,θ,T (X,θ,T + 1) (
X,θ,T – 1) EXE
F6 (DRAW)

⑤ OPTN F1 (COPY)



• Lorsqu'un graphe est affiché il faut appuyer sur AC pour revenir à l'écran de l'étape 4.

6. Représentation graphique manuelle

■ Graphe à coordonnées rectangulaires

La saisie de la commande de graphe dans le mode **RUN•MAT** permet de tracer des graphes à coordonnées rectangulaires.

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **RUN•MAT**.
2. Effectuez les réglages de fenêtre d'affichage.
3. Validez les commandes pour le tracé de graphe à coordonnées rectangulaires.
4. Saisissez la fonction.

Exemple **Représentez graphiquement $y = 2x^2 + 3x - 4$.**

Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

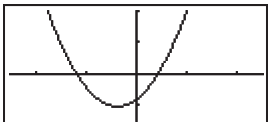
Xmin = –5, Xmax = 5, Xscale = 2

Ymin = –10, Ymax = 10, Yscale = 5

① MENU RUN•MAT

② SHIFT F3 (V-WIN) (–) 5 EXE 5 EXE 2 EXE ▼
(–) 1 0 EXE 1 0 EXE 5 EXE EXIT

③ SHIFT F4 (SKTCH) F1 (Cls) EXE
F5 (GRPH) F1 (Y=)
④ 2 X,θ,T x^2 + 3 X,θ,T − 4 EXE



- Certaines fonctions peuvent être facilement représentées avec les graphes des fonctions intégrées.
- Vous pouvez tracer les graphes des fonctions scientifiques intégrées suivantes.

Graphe à coordonnées rectangulaires

• sin x	• cos x	• tan x	• Asn x
• Acs x	• Atn x	• sinh x	• cosh x
• tanh x	• $\sinh^{-1} x$	• $\cosh^{-1} x$	• $\tanh^{-1} x$
• $\sqrt{x}$	• x^2	• log x	• ln$x$
• 10^x	• e^x	• x^{-1}	• $\sqrt[3]{x}$
• $\frac{d}{dx}(x)$	• $\frac{d^2}{dx^2}(x)$	• $\int(x)dx$	

Graphe en coordonnées polaires

• sin θ	• cos θ	• tan θ	• Asn θ
• Acs θ	• Atn θ	• sinh θ	• cosh θ
• tanh θ	• $\sinh^{-1} \theta$	• $\cosh^{-1} \theta$	• $\tanh^{-1} \theta$
• $\sqrt{\theta}$	• θ^2	• log θ	• lnθ
• 10^θ	• e^θ	• θ^{-1}	• $\sqrt[3]{\theta}$

- La définition des variables x et θ n'est pas nécessaire pour les fonctions intégrées.
- Lorsque vous saisissez une fonction intégrée, il n'est pas possible de saisir d'autres opérateurs ou valeurs.

■ Tracé de graphes multiples sur le même écran

Procédez de la façon suivante pour affecter différentes valeurs à un paramètre contenu dans une expression et superposer les graphes qui en résultent sur l'écran.

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **GRAPH**.
2. Sur l'écran de configuration, réglez « Dual Screen » sur « Off ».
3. Effectuez les réglages de fenêtre d'affichage.
4. Spécifiez le type de fonction et saisissez la fonction. La syntaxe pour la saisie de la fonction est la suivante.

   Expression contenant un paramètre ▶ SHIFT + ([ ) paramètre SHIFT • (=)

   valeur ▶ valeur ▶ ... ▶ valeur SHIFT − ( ])
5. Tracez le graphe.

Exemple **Représenter graphiquement $y = Ax^2 – 3$ lorsque la valeur de A change dans l'ordre de 3, 1, –1.**

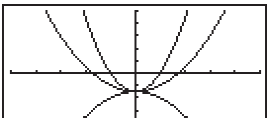
Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

Xmin = –5, Xmax = 5, Xscale = 1
Ymin = –10, Ymax = 10, Yscale = 2

① MENU GRAPH
② SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ F3 (Off) EXIT
③ SHIFT F3 (V-WIN) (↔) 5 EXE 5 EXE 1 EXE ▼
(↔) 1 0 EXE 1 0 EXE 2 EXE EXIT

④ F3 (TYPE) F1 (Y=) ALPHA X,θ,T (A) X,θ,T x² − 3 ,
SHIFT + ( ) ALPHA X,θ,T (A) SHIFT · (=) 3 , 1 , ↔ 1
SHIFT − ( ) EXE

⑤ F6 (DRAW)



- La valeur d'une seule des variables de l'expression peut changer.
- Les valeurs qui suivent ne peuvent pas être utilisées comme nom de variable. X, Y, r, θ, T.
- Vous ne pouvez pas affecter de variable à la variable à l'intérieur de la fonction.
- Lorsque le graphe simultané est activé, les graphes sont tracés simultanément pour toutes les variables spécifiées.
- La superposition de graphes peut être utilisée pour la représentation graphique d'expressions rectangulaires, d'expressions polaires, de fonctions paramétriques et d'inéquations.

■ Utilisation du copier et du coller pour la représentation graphique d'une fonction

Vous pouvez représenter graphiquement une fonction en la copiant dans le presse-papiers puis en la collant sur l'écran graphique.

Deux types de fonctions peuvent être collées sur l'écran graphique.

Type 1 (Y= expression)

Une fonction avec la variable Y à la gauche du signe égal est représentée par l'expression Y=.

Exemple: Coller Y=X et représenter graphiquement cette fonction

- Tout espace à la gauche de Y est ignoré.

Type 2 (expression)

Lorsque ce type d'expression est collé, l'expression Y= est représentée.

Exemple: Coller X et représenter Y=X

- Tout espace à la gauche d'expression est ignoré.

• Pour représenter graphiquement une fonction à partir du copier et du coller

1. Copiez dans le presse-papier la fonction qui doit être représentée.
2. Depuis le menu principal, accédez au mode **GRAPH**.
3. Sur l'écran de configuration, réglez « Dual Screen » sur « Off ».
4. Effectuez les réglages de fenêtre d'affichage.
5. Tracez le graphe.
6. Collez l'expression.

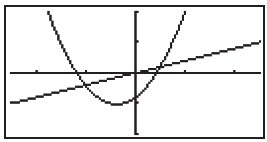
Exemple **Lorsque le graphe $y = 2x^2 + 3x - 4$ est affiché, coller la fonction Y=X copiée dans le presse-papiers.**

Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

Xmin = –5, Xmax = 5, Xscale = 2

Ymin = –10, Ymax = 10, Yscale = 5

① MENU RUN•MAT
ALPHA (−) (Y) SHIFT (•) (=) X,θ,T
SHIFT 8 (CLIP) ◀ ◀ ◀ F1 (COPY)
② MENU GRAPH
③ SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ ▼ F3 (Off) EXIT
④ SHIFT F3 (V-WIN) (−) 5 EXE 5 EXE 2 EXE ▼
(−) 1 0 EXE 1 0 EXE 5 EXE EXIT
⑤ F3 (TYPE) F1 (Y=) 2 X,θ,T x^2 + 3 X,θ,T − 4 EXE
F6 (DRAW)
⑥ SHIFT 9 (PASTE)



- Le coller n'est possible que si « Off » est sélectionné pour « Dual Screen » sur l'écran de configuration.
- Bien que le nombre de graphes pouvant être tracés avec le coller soit pratiquement illimité, le nombre de graphes pris en charge pour la lecture des coordonnées et d'autres fonctions est limité à 30 (graphes tracés pour les expressions 1 à 20, plus graphes tracés avec les fonctions collées).
- Pour le graphe d'une fonction collée, l'expression qui s'affiche lorsque vous relevez les coordonnées ou utilisez d'autres fonctions apparaît sous la forme : Y= expression.
- Lorsque vous retracez une courbe sans vider la mémoire de graphes, toutes les courbes sont retracées y compris celles obtenues depuis les fonctions collées.

7. Utilisation de tables

Pour accéder au mode **TABLE**, sélectionnez l'icône **TABLE** sur le menu principal.

■ Stockage d'une fonction et génération d'une table numérique

• Pour stocker une fonction

Exemple **Stocker la fonction $y = 3x^2 - 2$ dans la zone de mémoire Y1**

Utilisez ▲ et ▼ pour amener la surbrillance dans la liste de relation de table sur la zone de mémoire où vous voulez stocker la fonction. Saisissez ensuite la fonction et appuyez sur EXE pour la stocker.

• Spécifications de la variable

Il existe deux méthodes pour spécifier la valeur de la variable x lors de la génération d'une table numérique.

• Spécification de la plage de la table

Avec cette méthode, vous spécifiez les conditions de changement de la valeur de la variable.

• Liste

Avec cette méthode, les données de la liste spécifiée se substituent à la variable x pour générer une table numérique.

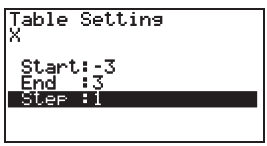
• Pour générer une table à partir d'une plage numérique de table

Exemple **Générer une table lorsque la valeur de la variable x change de –3 à 3, par pas de 1**

MENU TABLE

F5 (SET)

(↔) 3 EXE 3 EXE 1 EXE



La plage de la table numérique définit les conditions dans lesquelles la valeur de la variable x change pendant le calcul de la fonction.

Start ..... Valeur initiale de la variable x

End ..... Valeur finale de la variable x

Step ..... Changement (pas) de la valeur de la variable x

Après avoir défini la plage de la table, appuyez sur EXIT pour revenir à la liste de relation de table.

• Pour générer une table à partir d'une liste

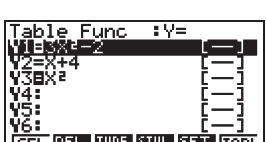
1. Lorsque la liste de relation de table est à l'écran, affichez l'écran de configuration.
2. Mettez Variable en surbrillance et appuyez sur F2 (LIST) pour afficher le menu déroulant.
3. Sélectionnez la liste contenant les valeurs que vous voulez affecter à la variable x.
   - Pour sélectionner la liste 6, par exemple, appuyez sur F6 EXE. Le paramétrage de la rubrique Variable sur l'écran de configuration se règle sur List 6.
4. Après avoir spécifié la liste que vous voulez utiliser, appuyez sur EXIT pour revenir à l'écran précédent.

• Génération d'une table

Exemple **Générer une table de valeurs pour les fonctions stockées dans les zones de mémoire Y1 et Y3 de la liste de relation de table**

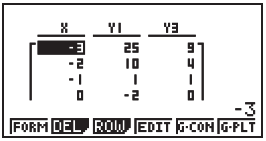
Utilisez ▲ et ▼ pour amener la surbrillance sur la fonction que vous voulez sélectionner pour la génération de la table et appuyez sur F1 (SEL) pour la sélectionner.

Le signe « = » des fonctions sélectionnées est en surbrillance. Pour ne pas sélectionner une fonction, amenez le curseur dessus et appuyez une nouvelle fois sur F1 (SEL).



Appuyez sur [F6](TABL) pour générer une table numérique à partir des fonctions sélectionnées. La valeur de la variable x change en fonction de la plage ou du contenu de la liste que vous avez spécifiée.

L'exemple ci-contre montre les résultats obtenus pour la liste 6 (– 3, –2, –1, 0, 1, 2, 3).

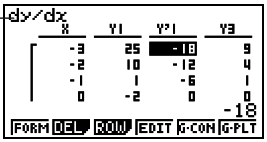


Chaque élément peut contenir jusqu'à six chiffres, signe négatif compris.

• Pour générer une table numérique de valeurs différentiels

La validation du paramètre Derivative sur l'écran de configuration permet d'afficher une table numérique avec la valeur de la fonction dérivée associée.

« dy/dx » apparaît en haut de l'écran pour indiquer une différentielle lorsque le curseur est positionné sur un coefficient différentiel.



- Une erreur se produira si les expressions du graphe contiennent un graphe pour lequel une plage est définie ou un des graphes multiples.

• Spécification du type de fonction

Vous pouvez spécifier un des trois types de fonctions suivants.

- En coordonnées rectangulaires (Y=)
- En coordonnées polaires (r=)
- Paramétriques (Parm)

1. Appuyez sur [F3](TYPE) lorsque la liste des relations est à l'écran.
2. Appuyez sur la touche numérique correspondant au type de fonction que vous voulez spécifier.

- La table numérique n'est générée que pour le type de fonctions spécifié dans la liste de relations (Table Func). Vous ne pouvez pas générer une table numérique pour un groupe de fonctions de différents types.

■ Edition de tables

Vous pouvez utiliser le menu de table pour effectuer les opérations suivantes après avoir généré une table.

- Changer les valeurs de la variable x
- Editer (supprimer, insérer et ajouter) des lignes
- Supprimer une table
- Tracer un graphe à points connectés
- Tracer un graphe à points séparés

- {**FORM**} ... {renvoie à la liste des relations de la table}
- {**DEL**} ... {suppression d'une table}

- {**ROW**}
  - {**DEL**}/{**INS**}/{**ADD**} ... {suppression}/{insertion}/{addition} d'une ligne
- {**G•CON**}/{**G•PLT**} ... tracé de graphe de {type points connectés}/{type points séparés}

- Si vous essayez de remplacer une valeur par une opération interdite (par exemple une division par zéro), une erreur se produira et la valeur originale ne changera pas.
- Vous ne pouvez pas changer directement les valeurs dans les autres colonnes (autres que x) de la table.

■ Copie d'une colonne d'une table dans une liste

En effectuant une opération simple, vous pourrez copier le contenu d'une colonne d'une table numérique dans une liste.

Utilisez ◀ et ▶ pour positionner le curseur sur la colonne que vous voulez copier. Le curseur peut être sur n'importe quelle ligne.

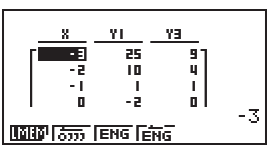
• Pour copier une table dans une liste

Exemple **Copier le contenu de la colonne x dans la liste 1**

OPTN F1 (LMEM)

Indiquez le numéro de la liste dans laquelle vous voulez copier et appuyez sur EXE.

1 EXE



■ Tracé d'un graphe depuis une table numérique

Procédez de la façon suivante pour générer une table numérique et tracer un graphe à partir des valeurs de la table.

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **TABLE**.
2. Effectuez les réglages de fenêtre d'affichage.
3. Stockez les fonctions.
4. Définissez la plage de la table.
5. Générez la table.
6. Sélectionnez le type de graphe et tracez-le.

   F5 (G•CON) ... graphe linéaire

   F6 (G•PLT) ... graphe à points séparés

• Après avor tracé le graphe, appuyez sur [SHIFT] [F6] (G ↔ T) ou [AC] pour revenir à l'écran de la table numérique.

Exemple **Stocker les deux fonctions suivantes, générer une table numérique et tracer ensuite un graphe linéaire. Définir une plage de –3 à 3 et 1 comme incrément.**

Y1 = 3x^2 – 2, Y2 = x^2

Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1

Ymin = –2, Ymax = 10, Yscale = 2

① [MENU] TABLE

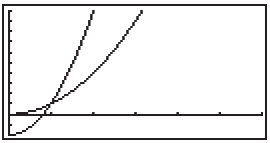
② [SHIFT] [F3] (V-WIN) [0] [EXE] [6] [EXE] [1] [EXE] [▼]
[←] [2] [EXE] [1] [0] [EXE] [2] [EXE] [EXIT]

③ [F3] (TYPE) [F1] (Y=) [3] [X,θ,T] [x^3] [−] [2] [EXE]
[X,θ,T] [x^3] [EXE]

④ [F5] (SET) [←] [3] [EXE] [3] [EXE] [1] [EXE] [EXIT]

⑤ [F6] (TABL)

⑥ [F5] (G • CON)



• Vous pouvez utiliser les fonctions Trace, Zoom et Sketch après le tracé du graphe.

■ Affichage simultané d'une table numérique et d'un graphe

En spécifiant T+G pour Dual Screen sur l'écran de configuration, vous pourrez afficher en même temps une table numérique et un graphe.

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **TABLE**.
2. Effectuez les réglages de fenêtre d'affichage.
3. Sur l'écran de configuration, sélectionnez T+G pour Dual Screen.
4. Saisissez la fonction.
5. Définissez la plage de la table.
6. La table numérique est affichée sur l'écran secondaire sur la droite.
7. Définissez le type de graphe et tracez le graphe.

   [F5] (G • CON) ... graphe linéaire

   [F6] (G • PLT) ... graphe à points séparés

Exemple **Stocker la fonction Y1 = 3x^2 – 2 et afficher simultanément sa table numérique et son graphe. Définir une plage de –3 à 3 et 1 comme incrément.**

Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1

Ymin = –2, Ymax = 10, Yscale = 2

① MENU TABLE

② SHIFT F3 (V-WIN) 0 EXE 6 EXE 1 EXE ▼
(←) 2 EXE 1 0 EXE 2 EXE EXIT

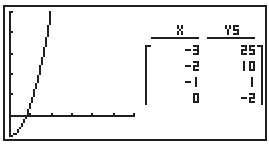
③ SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ ▼ F1 (T+G) EXIT

④ F3 (TYPE) F1 (Y=) 3 X,θ,T x^2 − 2 EXE

⑤ F5 (SET)
(←) 3 EXE 3 EXE 1 EXE EXIT

⑥ F6 (TABL)

⑦ F5 (G • CON)



- Le réglage « Dual Screen » sur l'écran de configuration s'applique au mode **TABLE** et au mode **RECUR**.
- Vous pouvez rendre la table numérique active en appuyant sur OPTN F1 (CHNG) ou AC.
- Appuyez sur AC pour revenir à l'écran de l'étape 2 (liste de relation de graphe). Après le tracé d'un graphe vous pouvez basculer entre la liste de relation de graphe et l'écran graphique en appuyant sur SHIFT F6 (G↔T).

8. Représentation graphique dynamique

■ Utilisation du graphe dynamique

Le graphe dynamique permet de définir une plage de valeurs pour les coefficients d'une fonction et d'observer comment un graphe est affecté par les changements de la valeur du coefficient. Il permet ainsi de voir comment les coefficients et les termes d'une fonction influencent la forme et la position d'un graphe.

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **DYNA**.
2. Effectuez les réglages de fenêtre d'affichage.
3. Sur l'écran de configuration, spécifiez Dynamic Type.

   F1 (Cnt) ... Continu

   F2 (Stop) ... Arrêt automatique après 10 tracés
4. Utilisez les touches du pavé directionnel pour sélectionner le type de fonction sur la liste des types de fonctions intégrées.*1
5. Saisissez les valeurs des coefficients et spécifiez le coefficient qui sera la variable dynamique.*2
6. Spécifiez la valeur initiale, la valeur finale et l'incrément.
7. Définissez la vitesse du tracé.

   F3 (SPEED) F1 (▷▷|) .... Pause après chaque tracé (Stop&Go)
   F2 (▷) ..... Moitié de la vitesse normale (Slow)
   F3 (▶) ..... Vitesse normale (Normal)
   F4 (▶▶) ..... Deux fois la vitesse normale (Fast)
8. Tracez le graphe dynamique.

*1 Les sept types de fonctions intégrées sont les suivants.

- Y=AX+B
- Y=A(X+B)^2+C
- Y=AX^2+BX+C
- Y=AX^3+BX^2+CX+D
- Y=Asin(BX+C)
- Y=Acos(BX+C)
- Y=Atan(BX+C)

Après une pression sur [F3](TYPE) et la sélection du type de fonction, vous pouvez saisir la fonction proprement dite.

*2 Vous pouvez aussi appuyer sur [EXE] et afficher le menu de réglage de paramètres.

• Le message « Too Many Functions » apparaît si plus d'une fonction est sélectionnée pour le tracé dynamique de graphe.

Exemple **Utilisez le graphe dynamique pour représenter graphiquement $y = A(x - 1)^2 - 1$, pour lequel la valeur du coefficient A passe de 2 à 5 en incréments de 1. Le graphe est dessiné 10 fois.**

Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

Xmin = −6,3, Xmax = 6,3, Xscale = 1

Ymin = −3,1, Ymax = 3,1, Yscale = 1 (réglages initiaux)

① [MENU] DYNA

② [SHIFT] [F3](V-WIN) [F1](INIT) [EXIT]

③ [SHIFT] [MENU](SET UP) [F2](Stop) [EXIT]

④ [F5](B-IN) [▼] [F1](SEL)

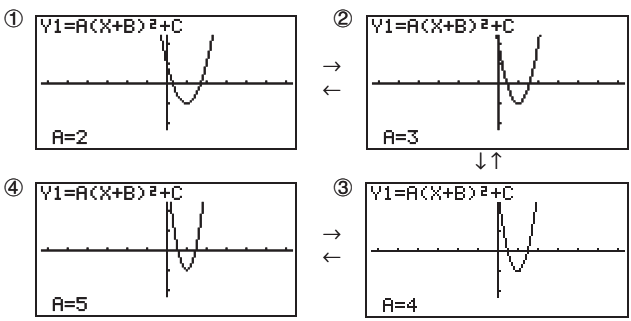
⑤ [F4](VAR) [2] [EXE] [(−)] [1] [EXE] [(−)] [1] [EXE]

⑥ [F2](SET) [2] [EXE] [5] [EXE] [1] [EXE] [EXIT]

⑦ [F3](SPEED) [F3] [▶] [EXIT]

⑧ [F6](DYNA)

Se répète de ① à ④.



■ Tracé d'un lieu d'un graphe dynamique

Si vous activez le réglage de lieu d'un graphe dynamique sur l'écran de configuration, vous pourrez superposer un graphe en changeant les valeurs du coefficient.

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **DYNA**.
2. Effectuez les réglages de fenêtre d'affichage.
3. Sur l'écran de configuration, sélectionnez « On » pour « Locus ».
4. Utilisez les touches du pavé directionnel pour sélectionner le type de fonction sur la liste des types de fonctions programmés.

5. Saisissez les valeurs des coefficients et désignez le coefficient qui sera la variable dynamique.
6. Définissez la valeur initiale, la valeur finale et l'incrément.
7. Définissez Normal comme vitesse de tracé.
8. Tracez le graphe dynamique.

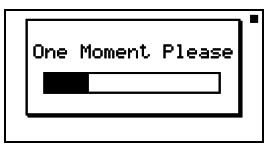
Exemple **Utilisez le graphe dynamique pour tracer $y = Ax$, lorsque le coefficient A change de 1 à 4 par incréments de 1. Le graphe doit être tracé 10 fois.**

Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

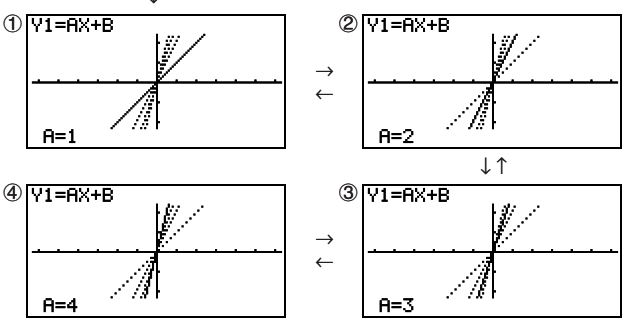
Xmin = –6,3, Xmax = 6,3, Xscale = 1

Ymin = –3,1, Ymax = 3,1, Yscale = 1 (réglages initiaux)

① MENU DYNA
② SHIFT F3 (V-WIN) F1 (INIT) EXIT
③ SHIFT MENU (SET UP) ▼ ▼ F1 (On) EXIT
④ F5 (B-IN) F1 (SEL)
⑤ F4 (VAR) 1 EXE 0 EXE
⑥ F2 (SET) 1 EXE 4 EXE 1 EXE EXIT
⑦ F3 (SPEED) F3 (▶) EXIT
⑧ F6 (DYNA)



Se répète de ① à ④.



■ Commutation des points pour les calculs de graphes

Utilisez cette fonction pour spécifier de représenter tous les points sur l'axe X du graphe dynamique, ou un point sur deux. Ce réglage est valide pour la représentation graphique de la fonction dynamique Y=.

1. Appuyez sur [SHIFT] [MENU] (SET UP) pour afficher l'écran de configuration.
2. Appuyez sur [▼] [▼] pour sélectionner Y=Draw Speed.
3. Sélectionnez la méthode de représentation graphique.
   [F1] (Norm) … Trace tous les points de l'axe X. (réglage par défaut)
   [F2] (High) … Trace un point sur deux de l'axe X. (tracé plus rapide que Normal)
4. Appuyez sur [EXIT].

■ Utilisation de la mémoire de graphe dynamique

Vous pouvez stocker les conditions de tracé d'un graphe dynamique et les données d'écran dans la mémoire de graphe dynamique pour les rappeler ultérieurement lorsque vous en aurez besoin. Vous gagnerez du temps en rappelant simplement les données pour tracer le graphe. Vous ne pouvez stocker qu'un seul ensemble de données à la fois.

• Pour sauvegarder des données dans la mémoire de graphe dynamique

1. Pendant le tracé d'un graphe dynamique, appuyez sur [AC] pour passer au menu de réglage de la vitesse.
2. Appuyez sur [F5] (STO). En réponse à la boîte de dialogue de confirmation qui apparaît, appuyez sur [F1] (Yes) pour sauvegarder les données.

• Pour rappeler les données de la mémoire de graphe dynamique

1. Affichez la liste de relation du graphe dynamique.
2. Appuyez sur [F6] (RCL) pour rappeler le contenu de la mémoire de graphe dynamique et tracer le graphe.

9. Représentation graphique d'une formule de récurrence

■ Génération d'une table numérique depuis une formule de récurrence

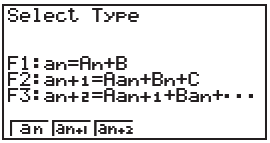
Vous pouvez saisir jusqu'à trois des formules de récurrence suivantes et générer une table numérique.

- Terme général de la suite $\{a_n\}$, composée de a_n, n
- Récurrence linéaire à deux termes, composée de a_{n+1}, a_n, n
- Récurrence linéaire à trois termes, composée de a_{n+2}, a_{n+1}, a_n, n

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **RECUR**.

2. Définissez le type de récurrence.

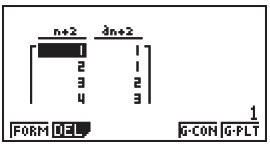
   [F3](TYPE)[F1](a_n) ... {terme général de la suite a_n}
   [F2](a_{n+1}) ... {récurrence linéaire à deux termes}
   [F3](a_{n+2}) ... {récurrence linéaire à trois termes}



3. Saisissez la formule de récurrence.
4. Définissez la plage de la table. Indiquez la valeur initiale et la valeur finale pour n. Au besoin, définissez une valeur pour le terme initial et la valeur initiale pour le point de départ du pointeur si vous avez l' intention de tracer le graphe de la formule.
5. Affichez la table numérique de la formule de récurrence.

Exemple **Générer une table numérique à partir de la récurrence entre trois termes, telle qu'exprimée par $a_{n+2} = a_{n+1} + a_n$, avec les termes initiaux $a_1 = 1$, $a_2 = 1$ (suite de Fibonacci) lorsque la valeur de n change de 1 à 6.**

① [MENU] RECUR
② [F3](TYPE)[F3](a_{n+2})
③ [F4]($n.a_n$ ··)[F3](a_{n+1})[+][F2](a_n)[EXE]
④ [F5](SET)[F2](a_1)[1][EXE][6][EXE][1][EXE][1][EXE][EXIT]
⑤ [F6](TABL)



* Les deux premières valeurs correspondent à $a_1 = 1$ et $a_2 = 1$.

- Il faut appuyer sur [F1](FORM) pour revenir à l'écran d'enregistrement des formules de récurrence.
- La validation du paramètre « ΣDisplay » à « On » sur l'écran de configuration permet d'inclure la somme de chaque terme dans la table.

■ Représentation graphique d'une formule de récurrence

Après avoir généré une table numérique à partir d'une formule de récurrence, vous pouvez représenter les valeurs sur un graphe linéaire ou un graphe à points séparés.

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **RECUR**.
2. Effectuez les réglages de fenêtre d'affichage.
3. Spécifiez le type de formule de récurrence et saisissez la formule.
4. Définissez la plage de la table et les valeurs initiale et finale pour n. Au besoin, définissez la valeur initiale du terme et le point de départ du pointeur.
5. Sélectionnez le style de ligne souhaité pour le graphe.
6. Affichez la table numérique de la formule de récurrence.
7. Définissez le type de graphe et tracez le graphe.

   [F5](G • CON) ... graphe linéaire
   [F6](G • PLT) ... graphe à points séparés

Exemple **Générer une table numérique à partir d'une récurrence entre deux termes exprimée par $a_{n+1} = 2a_n + 1$, comme terme initial $a_1 = 1$, lorsque la valeur de n change de 1 à 6. Utiliser les valeurs de la table pour tracer un graphe linéaire.**

Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

Xmin = 0, Xmax = 6, Xscale = 1

Ymin = –15, Ymax = 65, Yscale = 5

① MENU RECUR

② SHIFT F3 (V-WIN) 0 EXE 6 EXE 1 EXE ▼
(–) 1 5 EXE 6 5 EXE 5 EXE EXIT

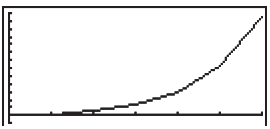
③ F3 (TYPE) F2 (a_{n+1}) 2 F2 (a_n) + 1 EXE

④ F5 (SET) F2 (a_1) 1 EXE 6 EXE 1 EXE EXIT

⑤ F1 (SEL+S) ▲ F2 (—) EXIT

⑥ F6 (TABL)

⑦ F5 (G • CON)



- Vous pouvez utiliser les fonctions Trace, Zoom et Sketch après le tracé du graphe.
- Appuyez sur AC pour revenir à l'écran de l'étape 2 (liste de relation de graphe). Après le tracé d'un graphe vous pouvez basculer entre la liste de relation de graphe et l'écran graphique en appuyant sur SHIFT F6 (G↔T).

■ Tracé d'un diagramme cartésien à partir de deux séquences numériques

Vous pouvez tracer le diagramme cartésien (reporter en coordonnées cartésiennes) des séquences numériques générées par deux expressions saisies dans le mode **RECUR** avec une valeur dans l'axe horizontal (abscisses) et l'autre valeur dans l'axe vertical (ordonnées). Pour a_n (a_{n+1}, a_{n+2}), b_n (b_{n+1}, b_{n+2}), c_n (c_{n+1}, c_{n+2}), la séquence numérique de la première expression par ordre alphabétique est représentée dans l'axe horizontal tandis que la séquence numérique suivante est représentée dans l'axe vertical.

1. À partir du menu principal, saisissez dans le mode **RECUR**.
2. Configurez les paramètres de fenêtrage d'affichage.
3. Saisissez deux formules récursives et sélectionnez les deux pour la génération d'un tableau.
4. Configurez les paramètres de la génération de tableaux.

   Spécifiez les valeurs de début et de fin pour la variable n, ainsi que le terme initial pour chaque formule récursive.
5. Affichez le tableau numérique des formules récursive.
6. Tracez le diagramme cartésien.

Exemple **Pour saisir les formules des deux séquences qui effectuent la régression entre deux termes $a_{n+1} = 0{,}9a_n$ et $b_{n+1} = b_n + 0{,}1_n - 0{,}2$, et spécifier les termes initiaux $a_1 = 1$ et $b_1 = 1$ pour chaque formule : générez un tableau numérique avec les valeurs obtenues en incrémentant la variable n de 1 à 10 et utilisez-le pour tracer un diagramme cartésien.**

Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

Xmin = 0, Xmax = 2, Xscale = 1

Ymin = 0, Ymax = 4, Yscale = 1

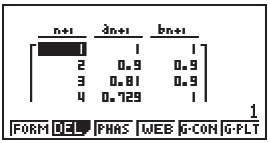
① MENU RECUR

② SHIFT F3 (V-WIN) 0 EXE 2 EXE 1 EXE ▼
0 EXE 4 EXE 1 EXE EXIT

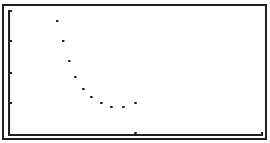
③ F3 (TYPE) F2 (a_{n+1}) 0 • 9 F2 (a_n) EXE
F4 ($n.a_n$ ··) F3 (b_n) + 0 • 1 F1 (n) − 0 • 2 EXE

④ F5 (SET) F2 (a_1) 1 EXE 1 0 EXE 1 EXE 1 EXE EXIT

⑤ F6 (TABL)



⑥ F3 (PHAS)

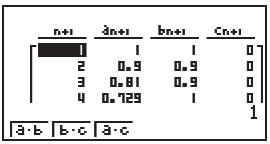


- Si dans l'écran du mode **RECUR** vous saisissez trois expressions et vous sélectionnez les trois pour créer des tableaux, afin de tracer le diagramme cartésien vous devez spécifier, parmi ces trois expressions, les deux que vous voulez traiter. Pour ce faire, utilisez le menu de fonction qui s'affiche en appuyant sur F3 (PHAS) dans l'écran de tableau.

  F1 (a•b)..... Tracer le graphe en utilisant a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) et b_n (b_{n+1}, b_{n+2}).

  F2 (b•c)..... Tracer le graphe en utilisant b_n (b_{n+1}, b_{n+2}) et c_n (c_{n+1}, c_{n+2}).

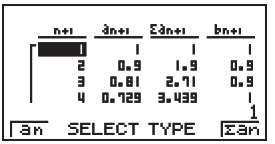
  F3 (a•c)..... Tracer le graphe en utilisant a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) et c_n (c_{n+1}, c_{n+2}).



- La spécification du paramètre d'affichage « Σ Display » à « On » dans l'écran de configuration provoque l'inclusion de la somme de chaque terme dans le tableau. À cette occasion vous pouvez sélectionner l'utilisation des deux séquences numériques elles-mêmes pour tracer le graphe du diagramme ou bien utiliser les sommes de chacune des séquences numériques. Pour ce faire, utilisez le menu de fonction qui s'affiche en appuyant sur F3 (PHAS) dans l'écran de tableau.

[F1] (a_n) ..... Utilisez la séquence numérique pour tracer le graphe.

[F6] (Σa_n)..... Utilisez les sommes de la séquence numérique pour tracer le graphe.



- Afin de spécifier les deux expressions désirées et spécifier l'utilisation d'une séquence numérique de données ou d'une séquence numérique de sommes de données lorsque « On » est sélectionné pour « ΣDisplay » dans l'écran de configuration et que les trois expressions saisies en mode **RECUR** sont sélectionnées pour créer des tableaux, utilisez le menu de fonction qui s'affiche en appuyant sur [F3] (PHAS) dans l'écran de tableau.

[F1] ($a \cdot b$)..... Tracer le graphe en utilisant séquences numériques a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) et b_n (b_{n+1}, b_{n+2})

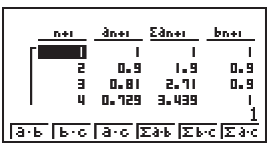
[F2] ($b \cdot c$)..... Tracer le graphe en utilisant séquences numériques b_n (b_{n+1}, b_{n+2}) et c_n (c_{n+1}, c_{n+2})

[F3] ($a \cdot c$)..... Tracer le graphe en utilisant séquences numériques a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) et c_n (c_{n+1}, c_{n+2})

[F4] ($\Sigma a \cdot b$) ..... Tracer le graphe en utilisant les sommes des séquences numériques a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) et b_n (b_{n+1}, b_{n+2})

[F5] ($\Sigma b \cdot c$) ..... Tracer le graphe en utilisant les sommes des séquences numériques b_n (b_{n+1}, b_{n+2}) et c_n (c_{n+1}, c_{n+2})

[F6] ($\Sigma a \cdot c$) ..... Tracer le graphe en utilisant les sommes des séquences numériques a_n (a_{n+1}, a_{n+2}) et c_n (c_{n+1}, c_{n+2})



■ Graphe WEB (Convergence, Divergence)

$y = f(x)$ est représenté graphiquement en présumant que $a_{n+1} = y$, $a_n = x$ pour la récurrence linéaire à deux termes $a_{n+1} = f(a_n)$ composée de a_{n+1}, a_n. On peut ensuite déterminer si la suite est convergente ou divergente.

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **RECUR**.
2. Effectuez les réglages de fenêtre d'affichage.
3. Sélectionnez une récurrence à 2 termes comme type de formule de récurrence et saisissez la formule.
4. Définissez la plage de la table, les valeurs initiale et finale de n, la valeur du terme initial et le point de départ du pointeur.
5. Affichez la table numérique de la formule de récurrence.
6. Tracez le graphe.
7. Appuyez sur [EXE] pour faire apparaître le pointeur au point initial défini.
   Appuyez plusieurs fois de suite sur [EXE].

   S'il existe une convergence, des lignes en toile d'araignée seront tracées. Si aucune toile d'araignée n'apparaît, c'est qu'il existe une divergence ou que le graphe est hors de l'écran. Le cas échéant, sélectionnez des valeurs de fenêtre d'affichage plus grandes et recommencez.

   Vous pouvez utiliser [▲] [▼] pour sélectionner le graphe.

Exemple **Pour tracer le graphe WEB pour la formule de récurrence $a_{n+1} = -3(a_n)^2 + 3a_n$, $b_{n+1} = 3b_n + 0{,}2$, et vérifier la divergence ou la convergence. Utilisez la plage suivante de la table : Start = 0, End = 6, $a_0 = 0{,}01$, a_nStr = 0,01, $b_0 = 0{,}11$, b_nStr = 0,11**

① MENU RECUR

② SHIFT F3 (V-WIN) 0 EXE 1 EXE 1 EXE ▼
0 EXE 1 EXE 1 EXE EXIT

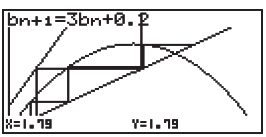
③ F3 (TYPE) F2 (a_{n+1}) (−) 3 F2 (a_n) x^3 + 3 F2 (a_n) EXE
3 F3 (b_n) + 0 · 2 EXE

④ F5 (SET) F1 (a_0)
0 EXE 6 EXE 0 · 0 1 EXE 0 · 1 1 EXE ▼
0 · 0 1 EXE 0 · 1 1 EXE EXIT

⑤ F6 (TABL)

⑥ F4 (WEB)

⑦ EXE ~ EXE (a_n est convergeant)
▼ EXE ~ EXE (b_n est divergeant)



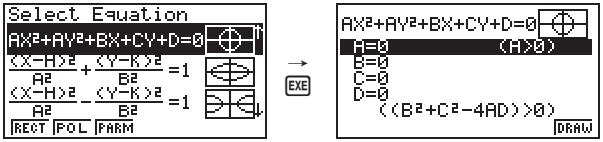
- Pour changer de style de ligne du graphe, appuyez sur F1 (SEL+S) après l'étape 4.
- Avec un graphe WEB, vous pouvez spécifier le type de ligne pour un graphe $y = f(x)$. Le réglage du type de ligne n'est valide que lorsque « Connect » est sélectionné pour « Draw Type » sur l'écran de configuration.

10. Tracé du graphe d'une section conique

■ Tracé du graphe d'une section conique

Vous pouvez utiliser le mode **CONICS** pour tracer les graphes de paraboles, cercles, ellipses et hyperboles. Pour tracer le graphe, vous pouvez saisir une fonction en coordonnées rectangulaires, une fonction en coordonnées polaires ou une fonction paramétrique.

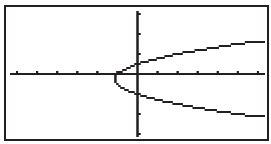
1. À partir du menu principal, saisissez dans le mode **CONICS**.
2. Sélectionnez le type de fonction.
   F1 (RECT).... {coordonnées rectangulaires}
   F2 (POL).... {coordonnées polaires}
   F3 (PARM).... {paramétrique}
3. Sélectionnez le modèle de fonction selon le type de graphe que vous désirez tracer.



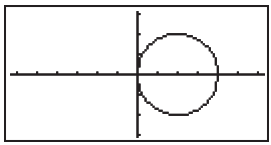
4. Saisissez les coefficients de la fonction et tracez le graphe.

Exemple **Saisissez la fonction en coordonnées rectangulaires $x = 2y^2 + y - 1$ et tracez une parabole ouverte sur la droite, saisissez ensuite la fonction en coordonnées polaires $r = 4\cos\theta$ et tracez le graphe d'un cercle.**

① MENU CONICS
② F1 (RECT) ▼ (X=AY²+BY+C) EXE
③ 2 EXE 1 EXE (−) 1 EXE F6 (DRAW)



④ EXIT EXIT
⑤ F2 (POL) ▼ ▼ ▼ ▼ (R=2Acosθ) EXE
⑥ 2 EXE F6 (DRAW)



11. Changement de l'aspect d'un graphe

■ Tracé d'une ligne

La fonction de dessin (Sketch) vous permet de tracer des points et des lignes à l'intérieur de graphes.

Vous pouvez sélectionner un des quatre styles de ligne pour la fonction de dessin.

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **GRAPH**.
2. Effectuez les réglages de fenêtre d'affichage.
3. Sur l'écran de configuration, utilisez le réglage « Sketch Line » pour spécifier le style de ligne souhaité.
   F1 (—) … Normal (réglage par défaut)
   F2 (━) … Thick (deux fois plus épais que Normal)
   F3 (┅) … Broken (brisé épais)
   F4 (┈) … Dot (pointillés)
4. Saisissez la fonction du graphe.
5. Tracez le graphe.
6. Sélectionnez la fonction de dessin que vous voulez utiliser.*1
   SHIFT F4 (SKTCH) F1 (Cls) ... Annulation d'écran
   F2 (Tang) ... Tangente
   F3 (Norm) ... Normale à une courbe
   F4 (Inv) ... Fonction inverse*2
   F6 (▷) F1 (PLOT)
   {Plot}/{Pl•On}/{Pl•Off}/{Pl•Chg} ... {tracé par point séparés}/{validation}/{invalidation}/{changement} de points
   F6 (▷) F2 (LINE)
   {Line}/{F•Line} ... {connecte 2 points tracés avec F6 (▷) F1 (PLOT) par une ligne}/{pour tracer une ligne entre deux points}

[F6](▷)[F3](Crcl) ... Cercle
[F6](▷)[F4](Vert) ... Verticale
[F6](▷)[F5](Hztl) ... Horizontale
[F6](▷)[F6](▷)[F1](PEN) ... Main levée
[F6](▷)[F6](▷)[F2](Text) ... Saisie de texte

7. Utilisez les touches du pavé directionnel pour placer le pointeur (✣) à l'endroit où vous voulez dessiner et appuyez sur [EXE].*3

*1 Le menu de fonctions qui apparaît dans le mode **GRAPH** est indiqué ci-dessus. Les paramètres du menu peuvent être différents dans d'autres modes.

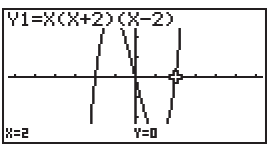
*2 Dans le cas d'un graphe de fonction inverse, le tracé commence dès que vous sélectionnez cette option.

*3 Certaines fonctions de dessin exigent la définition de deux points. Après avoir appuyé sur [EXE] pour spécifier le premier point, utilisez les touches du pavé directionnel pour placer le pointeur à la position du second point et appuyez sur [EXE].

• Vous pouvez spécifier le type de ligne pour les fonctions de dessin suivantes : Tangent, Normal, Inverse, Line, F•Line, Circle, Vertical, Horizontal, Pen

Exemple **Tracer une ligne qui est tangente au point (2, 0) sur le graphe de $y = x(x + 2)(x - 2)$.**

① [MENU] GRAPH
② [SHIFT][F3](V-WIN)[F1](INIT)[EXIT]
③ [SHIFT][MENU](SET UP)[▼][▼][▼][▼][▼][▼][▼][▼][F1](—)[EXIT]
④ [F3](TYPE)[F1](Y=)[X,θ,T][(][X,θ,T][+][2][)][(][X,θ,T][−][2][)][EXE]
⑤ [F6](DRAW)
⑥ [SHIFT][F4](SKTCH)[F2](Tang)
⑦ [▶]~[▶][EXE]*1



*1 Vous pouvez tracer une tangente en déplaçant le pointeur « ✣ » et appuyant sur [EXE].

12. Analyse de fonctions

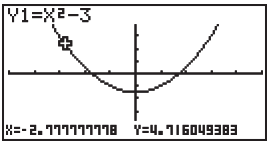
■ Lecture des coordonnées de points sur une ligne de graphe

La fonction Trace permet de déplacer un pointeur sur un graphe et de lire les coordonnées à la position du pointeur.

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **GRAPH**.
2. Tracez le graphe.
3. Appuyez sur [SHIFT][F1](TRCE) pour faire apparaître un pointeur au centre du graphe.*1

4. Utilisez ◀ et ▶ pour déplacer le pointeur le long du graphe jusqu'au point où vous voulez afficher la valeur de la fonction dérivée.

   Si plusieurs graphes sont affichés, appuyez sur ▲ et ▼ pour passer de l'un à l'autre, l'abscisse x est inchangée.



5. Vous pouvez aussi déplacer le pointeur en appuyant sur [X,θ,T] pour afficher la fenêtre déroulante et saisir l'abscisse x.

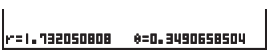
   La fenêtre déroulante apparaît même si vous spécifiez directement les coordonnées.

Pour arrêter l'opération Trace, appuyez [SHIFT] [F1](TRCE).

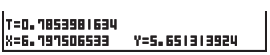
*1 Le pointeur n'est pas visible sur le graphe lorsqu'il se trouve à un point hors de la zone d'affichage du graphe ou lorsqu'une erreur se produit.

- Vous pouvez invalider l'affichage des coordonnées à la position du pointeur en spécifiant « Off » pour le paramètre « Coord » de l'écran de configuration.
- Les coordonnées sont affichées de la façon suivante pour chaque type de fonction.

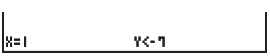
Graphe en coordonnées polaires



Graphe paramétrique



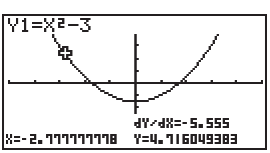
Graphe d'inéquation



■ Affichage de la valeur de la fonction dérivée

Vous pouvez utiliser la fonction Trace non seulement pour afficher les coordonnées mais aussi pour afficher le nombre dérivé à la position actuelle du pointeur.

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **GRAPH**.
2. Sur l'écran de configuration, spécifiez « On » pour « Derivative » (dérivée).
3. Tracez le graphe.
4. Appuyez sur [SHIFT] [F1](TRCE) pour faire apparaître le pointeur au centre du graphe. Les coordonnées actuelles et le nombre dérivé apparaissent à ce moment à l'écran.

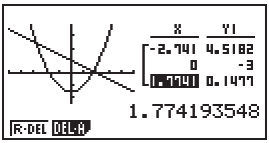


■ Graphe à table

Vous pouvez utiliser la fonction Trace pour lire les coordonnées d'un graphe et les stocker dans une table numérique. Vous pouvez aussi utiliser le double graphe pour stocker simultanément le graphe et la table numérique. Vous aurez ainsi à votre disposition un outil d'analyse important.

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **GRAPH**.
2. Sur l'écran de configuration, spécifiez « GtoT » pour « Dual Screen » (écran double).
3. Effectuez les réglages de fenêtre d'affichage.

4. Sauvegardez la fonction et tracez le graphe sur l'écran (gauche).
5. Validez la fonction Trace. S'il y a plusieurs graphes à l'écran, appuyez sur ▲ et ▼ pour sélectionner le graphe souhaité.

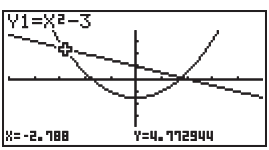


6. Utilisez ◀ et ▶ pour déplacer le pointeur et appuyez sur [EXE] pour stocker les coordonnées dans la table numérique. Répétez cette étape pour stocker autant de valeurs nécessaires.
7. Appuye sur [OPTN] [F1](CHNG) pour activer la table numérique.

■ Arrondi de coordonnées

Cette fonction sert à arrondir les valeurs des coordonnées affichées par la fonction Trace.

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **GRAPH**.
2. Tracez le graphe.
3. Appuyez sur [SHIFT] [F2](ZOOM) [F6](▷) [F3](RND). Les valeurs de la fenêtre d'affichage changent automatiquement en fonction de la valeur Rnd.
4. Appuyez sur [SHIFT] [F1](TRCE) et utilisez ensuite les touches du pavé directionnel pour déplacer le pointeur le long du graphe. Les coordonnées qui apparaissent maintenant sont arrondies.



■ Calcul de la racine

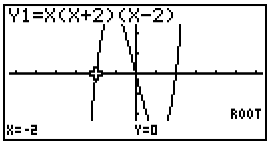
Cette fonction fournit plusieurs méthodes pour l'analyse de graphes.

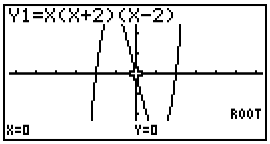
1. Depuis le menu principal, accédez au mode **GRAPH**.
2. Tracez les graphes.
3. Sélectionnez la fonction d'analyse.

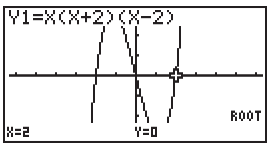
[SHIFT] [F5](G-SLV) [F1](ROOT) ... Calcul de la racine
[F2](MAX) ... Valeur maximale locale
[F3](MIN) ... Valeur minimale locale
[F4](Y-ICPT) ... Intersection en y
[F5](ISCT) ... Intersection de deux graphes
[F6](▷) [F1](Y-CAL) ... Ordonnée y pour une abscisse x donnée
[F6](▷) [F2](X-CAL) ... Abscisse x pour une ordonnée y donnée
[F6](▷) [F3]($\int dx$) ... Valeur de l'intégrale pour une plage donnée

4. Lorsque plusieurs graphes sont affichés, le curseur de sélection (■) se trouve sur le graphe au numéro inférieur. Appuyez sur ▲ et ▼ pour amener le curseur sur le graphe que vous voulez sélectionner.
5. Appuyez sur [EXE] pour sélectionner le graphe où se trouve le curseur et afficher la valeur produite par l'analyse.

   Si une analyse produit plusieurs valeurs, appuyez sur ▶ pour calculer la valeur suivante. Appuyez sur ◀ pour revenir à la valeur précédente.







- Dans chacun des cas suivants il peut être impossible d'obtenir des solutions exactes ou même d'obtenir une solution.
  - Lorsque la courbe de la solution obtenue est un point de tangence avec l'axe x.
  - Lorsque la solution est un point d'inflexion.

■ Calcul du point d'intersection de deux graphes

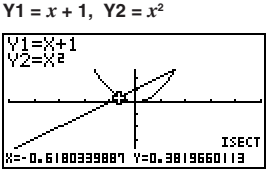
Procédez de la façon suivante pour calculer le point d'intersection de deux graphes.

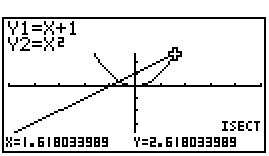
1. Tracez les graphes.
2. Appuyez sur [SHIFT] [F5] (G-SLV) [F5] (ISCT). Si trois graphes ou plus sont affichés, le curseur de sélection (■) apparaîtra sur le graphe au numéro inférieur.
3. Appuyez sur ▲ et ▼ pour amener le curseur sur le graphe que vous voulez sélectionner.
4. Appuyez sur [EXE] pour sélectionner le premier graphe. Le curseur ■ prend la forme ◆.
5. Appuyez sur ▲ et ▼ pour amener le curseur sur le second graphe.
6. Appuyez sur [EXE] pour calculer le point d'intersection des deux graphes.

   Si une analyse produit plusieurs valeurs, appuyez sur ▶ pour calculer la valeur suivante. Appuyez sur ◀ pour revenir à la valeur précédente.

Exemple **Tracer les deux fonctions indiquées ci-dessous et déterminer le point d'intersection entre Y1 et Y2.**

Y1 = x + 1, Y2 = x^2





- Vous pouvez calculer le point d'intersection de graphes en coordonnées rectangulaires (type Y=$f(x)$) et de graphes d'inéquations (Y>$f(x)$, Y<$f(x)$, Y≥$f(x)$ ou Y≤$f(x)$) seulement.
- Dans chacun des cas suivants il peut être impossible d'obtenir des solutions exactes ou même d'obtenir une solution.
  - Lorsque la solution est un point de tangence entre deux courbes.
  - Lorsque la solution est un point d'inflexion.

■ Détermination des coordonnées de points donnés

La procédure suivante décrit comment déterminer l'ordonnée y pour un point d'abscisse x donné et l'abscisse x pour un point d'ordonnée y donné.

1. Tracez le graphe.
2. Sélectionnez la fonction que vous voulez étudier. Si plusieurs graphes sont affichés, le curseur de sélection (■) apparaîtra sur le graphe au numéro inférieur.

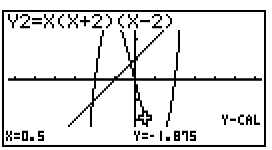
   [SHIFT] [F5] (G-SLV) [F6] (▷) [F1] (Y-CAL) ... ordonnée y pour un x

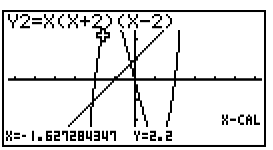
   [F6] (▷) [F2] (X-CAL) ... abscisse x pour un y

3. Utilisez ▲ ▼ pour amener le curseur (■) sur le graphe souhaité et appuyez sur [EXE] pour le sélectionner.
4. Indiquez la valeur de l'abscisse x ou de l'ordonnée y donnée.
   Appuyez sur [EXE] pour calculer la valeur de l'ordonnée y ou l'abscisse x correspondante.

Exemple **Tracer les deux fonctions indiquées ci-dessous puis déterminer le point d'ordonnée y pour x = 0,5 et l'abscisse x pour y = 2,2 sur le graphe Y2.**

Y1 = x + 1, Y2 = $x(x + 2)(x - 2)$





- S'il y a plusieurs résultats pour la procédure précédente, appuyez sur ▶ pour calculer la valeur suivante. Appuyez sur ◀ pour revenir à la valeur précédente.
- La valeur X-CAL ne peut pas être obtenue pour un graphe de fonction paramétrique.

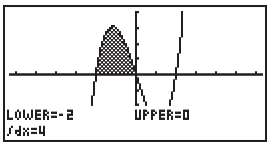
■ Calcul de la valeur de l'intégrale pour une plage donnée

Procédez de la façon suivante pour obtenir les valeurs d'intégration pour une plage donnée.

1. Tracez le graphe.
2. Appuyez sur [SHIFT] [F5] (G-SLV) [F6] (▷) [F3] ($\int dx$). Si plusieurs graphes sont affichés, le curseur de sélection (■) apparaîtra sur le graphe au numéro inférieur.
3. Utilisez ▲ ▼ pour amener le curseur (■) sur le graphe souhaité et appuyez sur [EXE] pour le sélectionner.
4. Utilisez ◀ ▶ pour amener le pointeur de la limite inférieure à l'endroit voulu et appuyez sur [EXE].
5. Utilisez ▶ pour déplacer le pointeur de la limite supérieure à l'endroit voulu.
6. Appuyez sur [EXE] pour calculer la valeur de l'intégrale.

Exemple **Tracer le graphe de la fonction indiquée ci-dessous et déterminer la valeur de l'intégrale de (–2 à 0).**

Y1 = $x(x + 2)(x - 2)$



- Vous pouvez aussi spécifier la limite inférieure et la limite supérieure à l'aide du clavier numérique.
- Lorsque vous définissez la plage, assurez-vous que la limite inférieure est inférieure à la limite supérieure.
- Les valeurs de l'intégrale peuvent être calculées pour les graphes à coordonnées rectangulaires seulement.

■ Analyse des graphes de sections coniques

Vous pouvez déterminer les approximations des résultats analytiques suivants à partir des graphes de sections coniques.

- Foyer/sommet
- Longueur du latus rectum
- Centre/rayon
- Intersection de x/y
- Tracé et analyse de la directrice/axe de symétrie
- Tracé et analyse de l'asymptote

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **CONICS**
2. Sélectionnez le type de fonction.
   F1(RECT).... {coordonnées rectangulaires}
   F2(POL).... {coordonnées polaires}
   F3(PARM).... {paramétrique}
3. Utilisez ▲ et ▼ pour sélectionner la section conique que vous voulez analyser.
4. Saisissez les constantes de la section conique.
5. Tracez le graphe.

Après avoir tracé le graphe d'une section conique, appuyez sur SHIFT F5(G-SLV) pour afficher les menus d'analyse de graphes suivants.

• Analyse de graphe parabolique

- {**FOCS**}/{**VTX**}/{**LEN**}/{**e**} ... {foyer}/{sommet}/{longueur du latus rectum}/{excentricité}
- {**DIR**}/{**SYM**} ... {directrice}/{axe de symétrie}
- {**X-IN**}/{**Y-IN**} ... {intersection de x}/{intersection de y}

• Analyse de graphe circulaire

- {**CNTR**}/{**RADS**} ... {centre}/{rayon}
- {**X-IN**}/{**Y-IN**} ... {intersection de x}/{intersection de y}

• Analyse de graphe elliptique

- {**FOCS**}/{**VTX**}/{**CNTR**}/{**e**} ... {foyer}/{sommet}/{centre}/{excentricité}
- {**X-IN**}/{**Y-IN**} ... {intersection de x}/{intersection de y}

• Analyse de graphe hyperbolique

- {**FOCS**}/{**VTX**}/{**CNTR**}/{**e**} ... {foyer}/{sommet}/{centre}/{excentricité}
- {**ASYM**} ... {asymptote}
- {**X-IN**}/{**Y-IN**} ... {intersection de x}/{intersection de y}

• Pour calculer le foyer, le sommet et la longueur du latus rectum

[G-SLV]-[FOCS]/[VTX]/[LEN]

Exemple **Déterminer le foyer, le sommet et la longueur du latus rectum de la parabole $X = (Y - 2)^2 + 3$**

Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

Xmin = –1, Xmax = 10, Xscale = 1

Ymin = –5, Ymax = 5, Yscale = 1

[MENU] CONICS

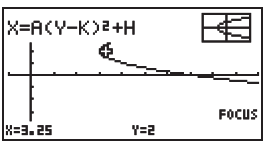
[EXE]

[1] [EXE] [2] [EXE] [3] [EXE] [F6] (DRAW)

[SHIFT] [F5] (G-SLV)

[F1] (FOCS)

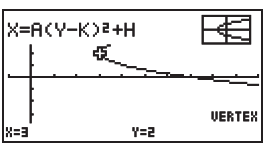
(Calcule le foyer.)



[SHIFT] [F5] (G-SLV)

[F4] (VTX)

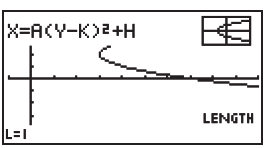
(Calcule le sommet.)



[SHIFT] [F5] (G-SLV)

[F5] (LEN)

(Calcule la longueur du latus rectum.)



- Lors du calcul de deux foyers d'une ellipse ou d'un graphe hyperbolique, appuyez sur ▶ pour calculer le second foyer. Appuyez sur ◀ pour revenir ensuite au premier foyer.

- Lors du calcul de deux sommets d'un graphe hyperbolique, appuyez sur ▶ pour calculer le second sommet. Appuyez sur ◀ pour revenir ensuite au premier sommet.
- Pendant le calcul des sommets d'une ellipse il faut appuyer sur ▶ pour calculer la valeur suivante. Pour revenir aux valeurs antérieures, il faut appuyer sur ◀. Une ellipse a quatre sommets.

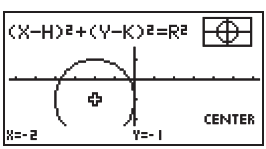
• Pour calculer le centre et le rayon [G-SLV]-[CNTR]/[RADS]

Exemple **Déterminer le centre et le rayon du cercle**
$(X + 2)^2 + (Y + 1)^2 = 2^2$

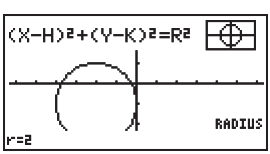
Utilisez les réglages de fenêtre d'affichage suivants.

Xmin = –6,3, Xmax = 6,3, Xscale = 1
Ymin = –3,1, Ymax = 3,1, Yscale = 1 (réglages initiaux)

MENU CONICS
▼▼▼▼ EXE
(–) 2 EXE (–) 1 EXE 2 EXE F6 (DRAW)
SHIFT F5 (G-SLV)
F1 (CNTR)
(Calcule le centre.)



SHIFT F5 (G-SLV)
F2 (RADS)
(Calcule le rayon.)



Chapitre 6 Graphes et calculs statistiques

Important !

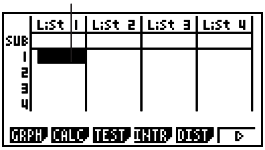
Ce chapitre contient un certain nombre d'illustrations d'écrans graphiques. Dans chaque cas, de nouvelles données ont été entrées afin de mieux faire ressortir les caractéristiques du graphe tracé. Notez que lorsque vous essayez de tracer un graphe similaire, la machine utilise les valeurs des données que vous avez entrées en utilisant les listes. Par conséquent, les graphes qui apparaîtront à l'écran quand vous effectuerez une opération graphique, seront probablement un peu différents de ceux indiqués dans ce manuel.

1. Avant d'effectuer des calculs statistiques

Lorsque vous accédez au mode **STAT** depuis le menu principal, l'écran de l'éditeur de listes s'affiche.

Vous pouvez utiliser cet écran pour saisir des données statistiques et effectuer des calculs statistiques.

Utilisez ▲, ▼, ◀ et ▶ pour déplacer la surbrillance sur les listes.



Une fois que vous avez introduit des données, vous pouvez les utiliser pour produire un graphe et en vérifier les tendances. Vous pouvez aussi utiliser tout un éventail de calculs de régression pour analyser les données.

- Pour le détail sur l'emploi des listes de données statistiques, voir « Chapitre 3 Listes ».

■ Changement des paramètres d'un graphe

Procédez de la façon suivante pour définir le statut avec ou sans tracé de graphe, le type de graphe ou d'autres réglages pour chaque graphe du menu de graphes (GPH1, GPH2, GPH3).

Quand la liste de données statistiques est à l'écran, appuyez sur F1 (GRPH) pour afficher le menu de graphes, qui contient les paramètres suivants.

- {**GPH1**}/{**GPH2**}/{**GPH3**} ... tracé de graphe {1}/{2}/{3}*1
- {**SEL**} ... {sélection simultanée de graphes (GPH1, GPH2, GPH3)}
  Vous pouvez indiquer les divers graphes.
- {**SET**} ... {réglages de graphe (type de graphe, affectation aux listes)}

*1 Le type de graphe défini par défaut pour tous les graphes (graphe 1 à graphe 3) est un diagramme de corrélation, mais vous pouvez choisir un autre type.

1. Réglages généraux de graphe [GRPH]-[SET]

Ce paragraphe explique comment utiliser l'écran de réglages généraux pour effectuer les réglages suivants sur chaque graphe (GPH1, GPH2, GPH3).

• Type de graphe

Le type de graphe défini par défaut pour tous les graphes est un diagramme de corrélation. Vous pouvez sélectionner divers autres types de graphes statistiques pour chacun des graphes.

• Liste

La liste 1 de données statistiques a été définie par défaut pour les données à variable unique et la liste 1 et la liste 2 pour les données à variable double. Vous pouvez définir la liste de données statistiques que vous souhaitez utiliser pour les données x et les données y.

• L'effectif des données

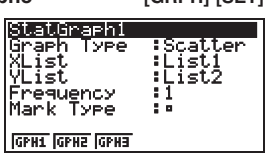
En principe, chaque donnée ou paire de données de la liste de données statistiques est représentée sur le diagramme par un point. Lorsque vous travaillez avec un grand nombre de données, le nombre de points tracés peut devenir trop important. Dans ce cas, vous pouvez définir une liste de effectifs de données qui contient les valeurs indiquant le nombre d'occurrences (l'effectif) des données dans les éléments correspondants des listes que vous utilisez pour les données x et les données y. Un seul point est alors tracé pour plusieurs éléments de données et le diagramme sera mieux compréhensible.

• Type de point

Ce réglage permet de varier la forme des points tracés sur le graphe.

• Pour afficher l'écran de réglages généraux de graphe [GRPH]-[SET]

Appuyez sur F1 (GRPH) F6 (SET) pour afficher l'écran de réglages généraux de graphe.



• StatGraph (spécification d'un graphe statistique)

- {**GPH1**}/{**GPH2**}/{**GPH3**} ... graphe {1}/{2}/{3}

• Graph Type (spécification du type de graphe)

- {**Scat**}/{*xy*}/{**NPP**}/{**Pie**} ... {diagramme de corrélation}/{graphe linéaire *xy*}/{traçage de probabilité normale}/{diagramme circulaire}
- {**Hist**}/{**Box**}/{**Bar**}/{**N·Dis**}/{**Brkn**} ...{histogramme}/{graphe en boîte médiane}/{diagramme en bâtons}/{graphe de la densité de la loi normale}/{graphe linéaire brisé}
- {**X**}/{**Med**}/{**X^2**}/{**X^3**}/{**X^4**} ... {graphe de régression linéaire}/{graphe Med-Med}/{graphe de régression quadratique}/{graphe de régression cubique}/{graphe de régression quartique}
- {**Log**}/{**Exp**}/{**Pwr**}/{**Sin**}/{**Lgst**} ... {graphe de régression logarithmique}/{graphe de régression exponentielle}/{graphe de régression de puissance}/{graphe de régression sinusoïdale}/{graphe de régression logistique}

• XLis (liste de données pour l'axe *x*)/YList (liste de données pour l'axe *y*)

- {**List**} ... {liste 1 à 26}

- **Frequency (nombre d'occurences d'une valeur)**
  - {**1**} ... {traçage 1 à 1}
  - {**List**} ... {liste 1 à 26}
- **Mark Type (type de forme de point)**
  - {□}/{×}/{•} ... traçage des points d'un diagramme de corrélation

Quand le type de graphe « Pie » (camembert) est sélectionné :

- **Data (Spécifie la liste de données à utiliser comme données du graphe.)**
  - {**LIST**} ... {liste 1 à 26}
- **Display (paramètre d'affichage de la valeur du graphe type camembert)**
  - {**%**}/{**Data**} ... Pour chaque élément de donnée {afficher comme pourcentage}/{afficher comme valeur}
- **% Sto Mem (Spécifie la sauvegarde des valeurs de pourcentage dans une liste.)**
  - {**None**}/{**List**} ... Pour les valeurs de pourcentage : {Ne pas sauvegarder dans liste}/{Spécifie Liste 1 à 26 et sauvegarde}

Quand le type de graphe « Box » (boîte médiane) est sélectionné :

- **Outliers (spécification des points aberrants)**
  - {**On**}/{**Off**} ... {afficher}/{ne pas afficher} les points aberrants du cadre-médian

Quand le type de graphe « Bar » (histogramme à barres) est sélectionné :

- **Data1 (liste de données de la première barre)**
  - {**LIST**} ... {liste 1 à 26}
- **Data2 (liste de données de la seconde barre)/Data3 (liste de données de la troisième barre)**
  - {**None**}/{**LIST**} ... {aucune}/{liste 1 à 26}
- **Stick Style (spécification du style des barres)**
  - {**Leng**}/{**HZtl**} ... {longueur}/{horizontal}

2. Spécification de l'état avec ou sans tracé de graphe [GRPH]-[SEL]

L'opération suivante peut être utilisée pour spécifier l'état avec tracé (On) ou sans tracé (Off) de chaque graphe sur le menu.

• Pour spécifier l'état avec ou sans tracé de graphe

1. Appuyez sur F1(GRPH) F4(SEL) pour afficher l'écran de statut de graphe (avec ou sans tracé).

- Notez que le réglage StatGraph1 est pour le graphe 1 (GPH1 du menu), StatGraph2 pour le graphe 2 et StatGraph3 pour le graphe 3.

2. Utilisez les touches du pavé directionnel pour amener la surbrillance sur le graphe dont vous voulez changer le statut et appuyez sur la touche de fonction correspondante pour changer le statut.
   - {**On**}/{**Off**} ... {On (tracé)}/{Off (sans tracé)}
   - {**DRAW**} ... {tracé de tous les graphes}
3. Pour revenir au menu de graphes, appuyez sur [EXIT].

- Pour les graphes statistiques, les paramètres de la fenêtre d'affichage sont normalement définis de façon automatique. Si vous voulez définir vous-même les paramètres de la fenêtre d'affichage, vous devez régler Stat Wind sur « Manual ».

  Quand la liste de données statistiques est à l'écran, effectuez l'opération de touches suivante.

  [SHIFT] [MENU] (SET UP) [F2] (Man)

  [EXIT] (Retour au menu précédent.)

  Notez que les paramètres de fenêtre d'affichage sont configurés automatiquement pour les types de graphes suivants même si Stat Wind est réglé sur « Manual ».

  Diagramme circulaire, test Z à 1 échantillon, test Z à 2 échantillons, test Z à 1 proportion, test Z à 2 proportions, test t à 1 échantillon, test t à 2 échantillons, test χ^2 (GOF), test χ^2 (2-way), test F à 2 échantillons (sans tenir compte de l'axe x).
- La liste de données 1 est automatiquement utilisée pour l'axe x (horizontal) et la liste de données 2 pour l'axe y (vertical). Chaque ensemble de données x/y est représenté par un point sur un diagramme de corrélation.

2. Calcul et représentation graphique de données statistiques à variable unique

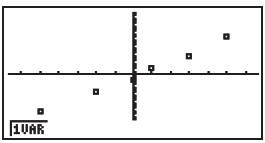
Les données à variable unique sont des données ne comprenant qu'une seule variable. Si vous calculez la grandeur moyenne des élèves d'une classe, par exemple, il n'y a qu'une variable, la grandeur.

Les statistiques à variable unique comprennent la répartition et la somme. Les types de graphes suivants sont disponibles pour les statistiques à variable unique.

Vous pouvez aussi procéder comme indiqué dans « Changement des paramètres d'un graphe » à la page 6-1 pour effectuer les réglages que vous voulez avant de tracer chaque graphe.

■ Traçage de probabilité normale (NPP)

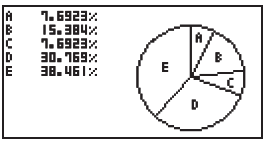
Ce traçage compare le coefficient d'accumulation des données avec le coefficient d'accumulation d'une loi de probabilité normale. XList spécifie la liste où les données sont saisies et Mark Type sert à sélectionner parmi les marques {□ / × / • } que vous voulez tracer.



Appuyez sur [AC], [EXIT] ou [SHIFT] [EXIT] (QUIT) pour revenir à la liste de données statistiques.

■ Graphe type camembert

Vous pouvez tracer un graphe de type camembert à partir des données d'une liste spécifiée. Le nombre maximum d'éléments de données du graphe (lignes de la liste) est 20. Le graphe est étiquetté A, B, C, et ainsi de suite, en correspondance avec les lignes 1, 2, 3, etc. de la liste utilisée comme données du graphe.

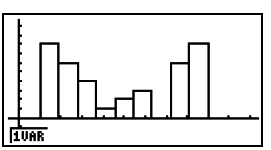


Quand « % » est sélectionné pour le paramètre « Display » dans l'écran de réglages généraux des graphes (page 6-3), la valeur correspondante au pourcentage s'affiche pour chaque lettre d'étiquetage alphabétique.

■ Histogramme

XList spécifie la liste où les données sont saisies tandis que Freq spécifie la liste où l'effectif de données est saisi. 1 est spécifié pour la Freq lorsqu'aucun autre effectif de données n'est spécifié.

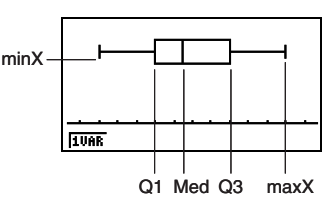
⇒ (EXE)(DRAW)



L'écran indiqué ci-dessus apparaît avant que le graphe soit tracé. A ce moment, vous pouvez changer la valeur initiale (Start) et la largeur (Width).

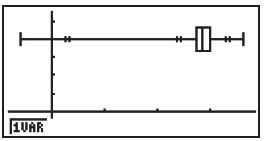
■ Graphe en boîte médiane

Ce type de graphe vous permet de voir de quelle manière un grand nombre de données sont regroupées dans des plages particulières. Une boîte comprend toutes les données dans une zone du premier quartile (Q1) au troisième quartile (Q3), avec une ligne tracée à la médiane (Med). Des lignes (aussi appelées moustaches) s'étendent de chaque extrémité de la boîte jusqu'au minimum et maximum des données.



À partir de la liste de données statistiques, appuyez sur [F1](GRPH) pour afficher le menu de graphes, puis sur [F6](SET) et sélectionnez le graphe en boîte-médiane pour le graphe que vous voulez utiliser (GPH1, GPH2, GPH3).

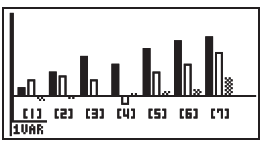
Pour tracer les données qui sont hors de la boîte, sélectionnez d'abord « MedBox » comme type de graphe. Puis, sur l'écran que vous utilisez pour spécifier le type de graphe, activez le paramètre Outliers et tracez le graphe.



- La modification du paramètre « Q1Q3 Type » dans l'écran de configuration peut provoquer la modification des positions de Q1 et Q3, même quand le graphe d'une boîte médiane est tracé à partir d'une liste unique.

■ Graphe type histogramme à barres

Vous pouvez spécifier jusqu'à trois listes pour tracer un graphe type histogramme à barres. Le graphe est étiqueté [1], [2], [3], et ainsi de suite, en correspondance avec les lignes 1, 2, 3, etc. de la liste utilisée comme données de l'histogramme.

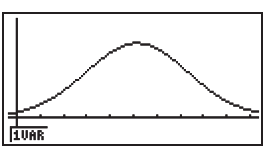


- Toutes les conditions suivantes provoquent une erreur et l'annulation du tracé du graphe.
  - Une erreur « Condition ERROR » se produit quand le tracé de graphes multiples est spécifié en utilisant l'écran d'activation/désactivation des graphes (page 6-3) et le type de graphe histogramme est spécifié pour un des graphes et un type de graphe différent est spécifié pour un autre graphe.
  - Une erreur « Dimension ERROR » se produit lors du tracé d'un graphe avec deux ou trois listes spécifiées, quand les listes ont un nombre différent d'éléments.
  - Une erreur « Condition ERROR » se produit quand des listes sont attribuées pour Data1 et Data3 et « None » (aucune) n'est spécifié pour Data2.

■ Graphe de la densité de la loi normale

Le graphe de la densité de la loi normale est tracée à l'aide de la fonction de loi normale.

XList spécifie la liste où les données sont saisies tandis que Freq spécifie la liste où l'effectif est saisi. 1 est spécifié pour Freq lorsqu'aucun autre effectif de données n'est spécifié.

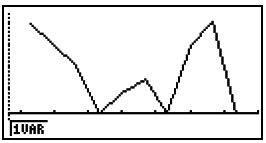


■ Graphe de ligne brisée

Les lignes relient les points centraux d'un histogramme.

XList spécifie la liste où les données sont saisies tandis que Freq spécifie la liste où l'effectif est saisi. 1 est spécifié pour Freq lorsqu'aucun autre effectif de données n'est spécifié.

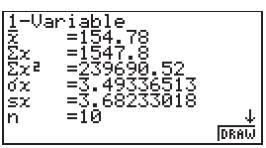
⇒
[EXE](DRAW)



L'écran indiqué ci-dessus apparaît avant que le graphe soit tracé. A ce moment, vous pouvez changer la valeur initiale (Start) et la largeur (Width).

■ Affichage des résultats du calcul d'un graphe à variable unique

Les statistiques à variable unique peuvent être exprimées sous forme de graphes et de paramètres. Lorsque des graphes sont affichés, les résultats du calcul à variable unique apparaissent comme indiqué sur la droite lorsque vous appuyez sur [F1](1VAR).



• Utilisez ▼ pour faire défiler la liste et voir les paramètres qui défilent au bas de l'écran.

Voici la signification de chacun des paramètres.

$\bar{x}$ .....moyenne
Σx .....somme
Σx^2 .....somme des carrés
σ_x .....écart-type de la population
s_x .....écart-type de l'échantillon
n .....nombre de données
minX.....minimum
Q1 .....premier quartile
Med.....médiane
Q3 .....troisième quartile
maxX.....maximum
Mod.....mode
Mod:n .....nombre de paramètres du mode de données
Mod:F .....fréquence du mode de données

• Appuyez sur [F6](DRAW) pour revenir au graphe statistique original à variable unique.

• Lorsque Mod a plusieurs solutions, celles-ci sont toutes affichées.

• Vous pouvez utiliser le paramètre « Q1Q3 Type » de l'écran de configuration pour sélectionner soit « Std » (calcul standard) ou « OnData » (calcul français) pour le mode de calcul de Q1 et Q3.

Pour plus de détails à propos des méthodes de calcul utilisées lorsque l'on sélectionne « Std » ou « OnData », voir ci-dessous : « Méthodes de calcul pour les paramétrages « Std » et « OnData » »

■ Méthodes de calcul pour les paramétrages « Std » et « OnData »

Q1 et Q3 peuvent être calculées en fonction de la valeur du paramètre « Q1Q3 Type » de l'écran de configuration, tel qu'indiqué ci-dessous.

• Std

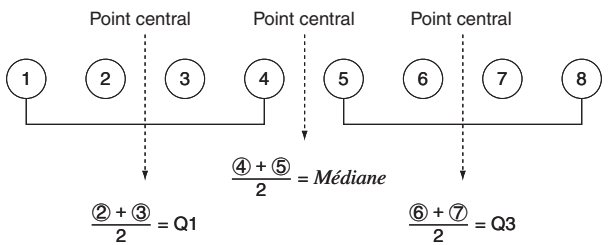
Avec cette méthode de calcul, le traitement dépend de la parité du nombre n d'éléments de la population est un nombre pair ou un nombre impair.

Lorsque le nombre n d'éléments est un nombre pair :

En utilisant comme référence le point central de la population totale, les éléments de la population sont divisés en deux groupes : un groupe pour la moitié inférieure et un groupe pour la moitié supérieure. Q1 et Q3 deviennent alors les valeurs décrites ci-dessous :

Q1 = {médiane du groupe de $\frac{n}{2}$ éléments de la partie inférieure de la population}

Q3 = {médiane du groupe de $\frac{n}{2}$ éléments de la partie supérieure de la population}



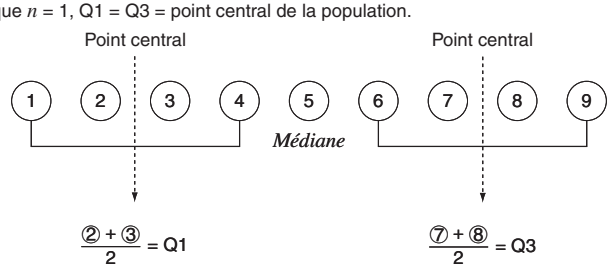
Lorsque le nombre n d'éléments est un nombre impair :

En utilisant comme référence le point central de la population totale, les éléments de la population sont divisés en deux groupes : un groupe pour la moitié inférieure (valeurs inférieures à la médiane) et un groupe pour la moitié supérieure (valeurs supérieures à la médiane). La valeur médiane n'est pas prise en compte. Q1 et Q3 deviennent alors les valeurs décrites ci-dessous :

Q1 = {médiane du groupe de $\frac{n-1}{2}$ éléments de la partie inférieure de la population}

Q3 = {médiane du groupe de $\frac{n-1}{2}$ éléments de la partie supérieure de la population}

• Lorsque n = 1, Q1 = Q3 = point central de la population.



• OnData

Les valeurs Q1 et Q3 pour cette méthode de calcul sont décrites ci-dessous :

Q1 = {valeur de l'élément dont le taux de son effectif cumulé est supérieur à 1/4 et le plus proche de 1/4}

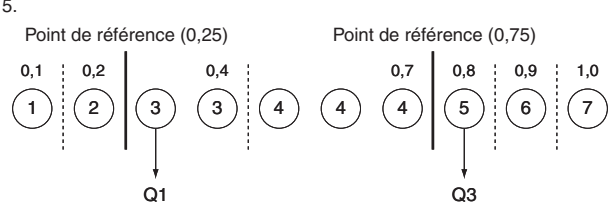
Q3 = {valeur de l'élément dont le taux de son effectif cumulé est supérieur à 3/4 et le plus proche de 3/4}

Les lignes suivantes expliquent la signification des éléments montrés ci-dessus :

(Nombre d'éléments : 10)

Valeurs des données	Effectif	Effectifs cumulés	Taux de l'effectif cumulé
1	1	1	1/10 = 0,1
2	1	2	2/10 = 0,2
3	**2**	**4**	**4/10 = 0,4**
4	3	7	7/10 = 0,7
5	**1**	**8**	**8/10 = 0,8**
6	1	9	9/10 = 0,9
7	1	10	10/10 = 1,0

- 3 est la valeur dont le taux d'effectif cumulé est supérieur à 1/4 et le plus proche de 1/4, alors Q1 = 3.
- 5 est la valeur dont le taux d'effectif cumulé est supérieur à 3/4 et le plus proche de 3/4, alors Q3 = 5.



3. Calcul et représentation graphique de données statistiques à variable double

■ Représentation d'un diagramme de corrélation et d'un graphe linéaire *xy*

La procédure suivante trace un diagramme de corrélation et relie les points pour produire un graphe linéaire *xy*.

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **STAT**.
2. Saisissez les données dans la liste.
3. Spécifiez Scat (diagramme de corrélation) ou *xy* (graphe linéaire *xy*) comme type de graphe et exécutez l'opération.

Appuyez sur [AC], [EXIT] ou [SHIFT] [EXIT] (QUIT) pour revenir à la liste de données statistiques.

Exemple **Saisir les deux gunroupes de données indiqués ci-dessous. Tracez ensuite les données sur un diagramme de corrélation et reliez les points pour produire un graphe linéaire *xy*.**

0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2 (*x*List)

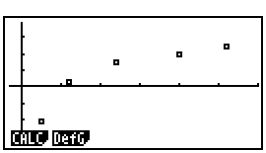
–2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4 (*y*List)

① [MENU] STAT

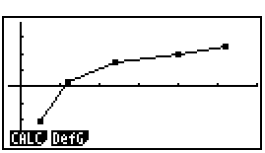
② [0] [•] [5] [EXE] [1] [•] [2] [EXE] [2] [•] [4] [EXE] [4] [EXE] [5] [•] [2] [EXE] [▶]
[↩] [2] [•] [1] [EXE] [0] [•] [3] [EXE] [1] [•] [5] [EXE] [2] [EXE] [2] [•] [4] [EXE]

③ (Diagramme de corrélation) [F1] (GRPH) [F6] (SET) [▼] [F1] (Scat) [EXIT] [F1] (GPH1)

③ (Graphe linéaire *xy*) [F1] (GRPH) [F6] (SET) [▼] [F2] (*xy*) [EXIT] [F1] (GPH1)



(Diagramme de corrélation)



(*xy* graphe linéaire)

■ Tracé d'un graphe de régression

Procédez de la façon suivante pour saisir des données statistiques à variable double, effectuer un calcul de régression en utilisant ces données puis représenter graphiquement les résultats obtenus.

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **STAT**.
2. Saisissez les données dans une liste et tracez un diagramme de corrélation.
3. Sélectionnez le type de régression, exécutez le calcul et affichez les paramètres de régression.
4. Tracez le graphe de régression.

Exemple **Saisir les deux groupes de données indiqués ci-dessous et tracer les données sur un diagramme de corrélation. Effectuer ensuite une régression logarithmique sur les données pour afficher les paramètres de régression logarithmique, puis tracer le graphe de régression correspondant.**

0,5, 1,2, 2,4, 4,0, 5,2 (*x*List)

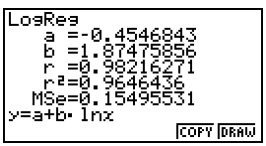
–2,1, 0,3, 1,5, 2,0, 2,4 (*y*List)

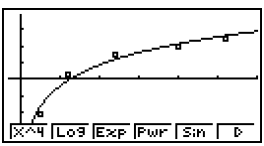
① MENU STAT

② 0 • 5 EXE 1 • 2 EXE 2 • 4 EXE 4 EXE 5 • 2 EXE ▶
(−) 2 • 1 EXE 0 • 3 EXE 1 • 5 EXE 2 EXE 2 • 4 EXE
F1 (GRPH) F6 (SET) ▼ F1 (Scat) EXIT F1 (GPH1)

③ F1 (CALC) F6 (▷) F2 (Log)

④ F6 (DRAW)





- Vous pouvez utiliser la fonction Trace sur un graphe de régression. Vous ne pouvez pas utiliser la fonction Trace Scroll.
- Saisissez un entier positif pour les données d'effectif. Les autres types de valeurs (décimales, etc.) causent une erreur.

■ Sélection du type de régression

Après avoir représenté graphiquement des données statistiques à variable double, vous pouvez utiliser le menu de fonctions au bas de l'écran pour sélectionner un type de régression.

- {***ax+b***}/{***a+bx***}/{**Med**}/{**X^2**}/{**X^3**}/{**X^4**}/{**Log**}/{***ae^bx***}/{***ab^x***}/{**Pwr**}/{**Sin**}/{**Lgst**} ... calcul et représentation graphique de {régression linéaire (form $ax+b$)}/{régression linéaire (form $a+bx$)}/{Med-Med}/{régression quadratique}/{régression cubique}/{régression quartique}/{régression logarithmique}/{régression exponentielle (form ae^{bx})}/{régression exponentielle (form ab^x)}/{régression de puissance}/{régression sinusoïdale}/{régression logistique}
- {**2VAR**}... {résultat stastistique à variable double}

■ Affichage des résultats de calculs de régression

Quand vous effectuez un calcul de régression, les résultats du calcul des paramètres de la formule de régression (comme a et b dans la régression linéaire $y = ax + b$) apparaissent à l'écran. Vous pouvez les utiliser pour obtenir les résultats de calculs statistiques.

Les paramètres de régression sont calculés dès que vous appuyez sur une touche de fonction pour sélectionner le type de régression quand un graphe est affiché.

Les paramètres suivants sont utilisés par les régressions linéaires, logarithmiques, exponentielles et de puissance.

r ..... coefficient de corrélation

r^2 ..... coefficient de détermination

MSe ..... carrés des moyennes des erreurs

■ Représentation graphique des résultats de calculs statistiques

Lorsque le résultat d'un calcul de paramètres est affiché, vous pouvez représenter graphiquement la formule de régression affichée en appuyant sur F6 (DRAW).

■ Graphe de régression linéaire

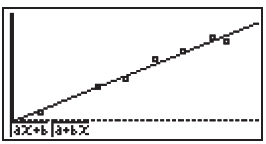
La régression linéaire utilise la méthode des moindres carrés pour tracer une droite qui ajuste le nuage de points et renvoie les valeurs pour la pente et l'intersection y (coordonnées y lorsque $x = 0$) de la ligne.

La représentation graphique de la relation est un graphe de régression linéaire.

F1 (CALC) F2 (X)

F1 (ax+b) ou F2 (a+bx)

F6 (DRAW)



Voici la formule du modèle de régression linéaire.

$y = ax + b$

a ..... coefficient de régression (pente)

b ..... terme constant de la régression (intersection de y)

$y = a + bx$

a ..... terme constante de la régression (intersection de y)

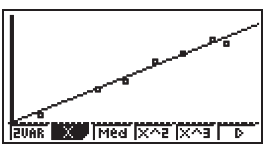
b ..... coefficient de régression (pente)

■ Graphe Med-Med

Si vous prévoyez un certain nombre de valeurs extrêmes, utilisez un graphe Med-Med au lieu de la méthode des moindres carrés. Ceci est similaire à la régression linéaire, mais minimise les effets des valeurs extrêmes.

F1 (CALC) F3 (Med)

F6 (DRAW)



Voici la formule du modèle de graphe Med-Med.

$y = ax + b$

a ..... pente de la droite de graphe Med-Med

b ..... intersection de y (ordonnée à l'origine) de graphe Med-Med

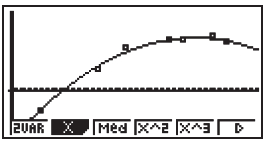
■ Graphe de régression quadratique/cubique/quartique

Un graphe de régression quadratique/cubique/quartique représente un graphe d'ajustement du diagramme de corrélation. Il utilise la méthode des moindres carrés pour tracer une courbe d'ajustement, il est représenté par la formule de régression quadratique/cubique/quartique.

Ex. Régression quadratique

F1 (CALC) F4 (X^2)

F6 (DRAW)



Régression quadratique

formule du modèle.....$y = ax^2 + bx + c$

a ..... coefficient du terme de second degré

b ..... coefficient du terme de premier degré

c ..... terme constant de la régression (intersection de y)

Régression cubique

formule du modèle.....$y = ax^3 + bx^2 + cx + d$

a ..... coefficient du terme de troisième degré

b ..... coefficient du terme de second degré

c ..... coefficient du terme de premier degré

d ..... terme constant de la régression (intersection de y)

Régression quartique

formule du modèle.....$y = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$

a ..... coefficient du terme de quatrième degré

b ..... coefficient du terme de troisième degré

c ..... coefficient du terme de second degré

d ..... coefficient du terme de premier degré

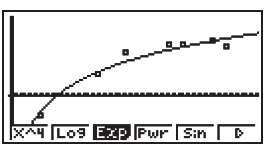
e ..... terme constant de la régression (intersection de y)

■ Graphe de régression logarithmique

La régression logarithmique exprime y comme fonction logarithmique de x. La formule de régression logarithmique standard est $y = a + b \times \ln x$, et si l'on suppose que X = ln x, la formule correspond à la formule de régression $y = a + b$X.

F1 (CALC) F6 (▷) F2 (Log)

F6 (DRAW)



Voici la formule du modèle de régression logarithmique.

$y = a + b \cdot \ln x$

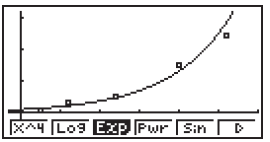
a ..... terme constant de la régression

b ..... coefficient de régression

■ Graphe de régression exponentielle

La régression exponentielle exprime y comme proportion de la fonction exponentielle de x. La formule de régression exponentielle standard est $y = a \times e^{bx}$, et si l'on prend les logarithmes des deux côtés, on obtient ln y = ln a + bx. Ensuite, si l'on suppose que Y = ln y et A = ln a, la formule correspond à la formule de régression linéaire Y = A + bx.

[F1](CALC) [F6](▷) [F3](Exp)
[F1](ae^{bx}) ou [F2](ab^{x})
[F6](DRAW)



Voici la formule du modèle de régression exponentielle.

$y = a \cdot e^{bx}$

a.....coefficient de régression

b.....terme constant de la régression

$y = a \cdot b^{x}$

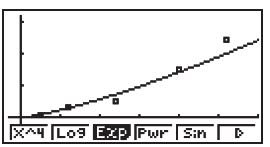
a.....terme constante de la régression

b.....coéfficient de régression

■ Graphe de régression de puissance

La régression de puissance exprime y comme proportion de la puissance de x. La formule de régression de puissance standard est $y = a \times x^{b}$, et si l'on prend les logarithmes des deux côtés, on obtient ln y = ln a + b × ln x. Ensuite, si l'on suppose que X = ln x, Y = ln y et A = ln a, la formule correspond à la formule de régression linéaire Y = A + bX.

[F1](CALC) [F6](▷) [F4](Pwr)
[F6](DRAW)



Voici la formule du modèle de régression de puissance.

$y = a \cdot x^{b}$

a.....coefficient de régression

b.....puissance de régression

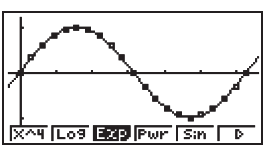
■ Graphe de régression sinusoïdale

La régression sinusoïdale est idéale pour les données cycliques.

Voici la formule du modèle de régression sinusoïdale.

$y = a \cdot \sin(bx + c) + d$

[F1](CALC) [F6](▷) [F5](Sin)
[F6](DRAW)



La représentation d'un graphe de régression sinusoïdale fait automatiquement changer le paramètre d'unité d'angle de la calculatrice en Rad (radians). L'unité d'angle ne change pas si vous effectuez un calcul de régression sinusoïdal sans tracer de graphe.

• Le calcul de certains types de données peut durer assez longtemps. C'est normal.

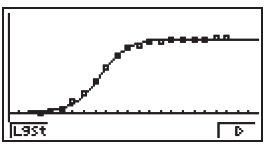
■ Graphe de régression logistique

La régression logistique convient aux phénomènes liés au temps, où il y a un accroissement continu jusqu'à un point de saturation.

Voici la formule du modèle de régression logistique.

$$y = \frac{c}{1 + ae^{-bx}}$$

F1(CALC) F6(▷) F6(▷) F1(Lgst)
F6(DRAW)



• Le calcul de certains types de données peut durer assez longtemps. C'est normal.

■ Calcul résiduel

Les points effectivement tracés (ordonnées y) et la distance au modèle de régression peuvent être calculés pendant le calcul de régression.

Quand la liste de données statistiques est à l'écran, rappelez l'écran de configuration pour spécifie une LIST (liste 1 à 26) pour le calcul résiduel. Les données résiduelles calculées sont enregistrées dans la liste sélectionnée.

La distance verticale des points du tracé au modèle de régression est mémorisée dans la liste.

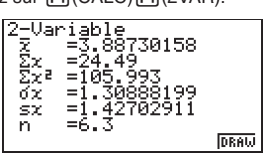
Les points qui sont supérieurs à ceux du modèle de régression sont positifs tandis que les points inférieurs sont négatifs.

Le calcul résiduel peut être effectué et sauvegardé pour tous les modèles de régression.

Toutes les données existantes dans la liste sélectionnée sont supprimées. Les points résiduels de chaque tracé sont mémorisés dans le même ordre de priorité que les données utilisées comme modèle.

■ Affichage des résultats du calcul d'un graphe à variable double

Les statistiques à variable double peuvent être exprimées sous forme de graphes et de valeurs paramétriques. Lorsque des graphes sont affichés, les résultats du calcul à variable double apparaissent de la façon suivante lorsque vous appuyez sur F1(CALC) F1(2VAR).



• Utilisez ▼ pour faire défiler la liste et voir les paramètres qui défilent au bas de l'écran.

$\bar{x}$ ..... moyenne des données stockées dans la liste x

Σx ..... somme des données stockées dans la liste x

Σx^2 ..... somme des carrés des données stockées dans la liste x

σ_x ..... écart-type d'une population des données stockées dans la liste x

s_x ..... écart-type d'un échantillon des données stockées dans la liste x

n ..... nombre de données

$\bar{y}$ ..... moyenne des données stockées dans la liste y

Σy ..... somme des données stockées dans la liste y

Σy^2 ..... somme des carrés des données stockées dans la liste y

σ_y ..... écart-type d'une population des données stockées dans la liste y

s_y ..... écart-type d'un échantillon des données stockées dans la liste y

Σxy ..... somme des produits de données stockées dans la liste x et la liste y

minX..... minimum des données stockées dans la liste x

maxX..... maximum des données stockées dans la liste x

minY..... minimum des données stockées dans la liste y

maxY..... maximum des données stockées dans la liste y

■ Copie d'une formule de graphe de régression dans le mode GRAPH

Vous pouvez copier les résultats des calculs d'une formule de régression dans la liste de relation du graphe du mode **GRAPH**, les stocker et les comparer.

1. Quand le résultat d'un calcul de régression est affiché (voir « Affichage des résultats de calculs de régression » à la page 6-11), appuyez sur [F5](COPY).
   • La liste de relation du graphe du mode **GRAPH** s'affiche.*1
2. Utilisez ▲ et ▼ pour mettre en surbrillance la zone où vous voulez copier la formule de régression du résultat affiché.
3. Appuyez sur [EXE] pour stocker la formule graphique copiée et revenir à l'affichage précédent du résultat de calculs de régression.

*1 Vous ne pouvez pas modifier les formules de régression de formules graphiques dans le mode **GRAPH**.

4. Exécution de calculs statistiques

Tous les calculs statistiques étaient effectués jusqu'à présent après l'affichage d'un graphe. Voici maintenant comment utiliser seulement les calculs statistiques.

• Pour définir les listes de données pour les calculs statistiques

Vous devez entrer les données statistiques pour le calcul que vous voulez effectuer et spécifier où elles se trouvent avant de commencer un calcul. Affichez les données statistiques puis appuyez sur [F2](CALC) [F6](SET).

Voici la signification de chaque paramètre.

1Var XList ..... emplacement des valeurs statistiques x à variable unique (XList)

1Var Freq ..... emplacement des valeurs d'effectifs de données à variable unique (Frequency)

2Var XList ..... emplacement des valeurs statistiques x à variable double (XList)

2Var YList ..... emplacement des valeurs statistiques y à variable double (YList)

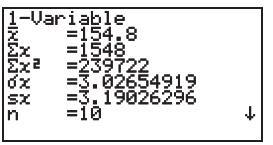
2Var Freq ..... emplacement des valeurs d'effectifs de données à variable double (Frequency)

• Les calculs effectués dans cette partie utilisent les spécifications précédentes.

■ Calculs statistiques à variable unique

Dans l'exemple précédent de « Affichage des résultats du calcul d'un graphe à variable unique », les résultats des calculs statistiques étaient affichés après le tracé du graphe. Il s'agissait d'expressions numériques des caractéristiques de variables utilisées pour la représentation graphique.

Ces valeurs peuvent aussi être obtenues directement en affichant la liste de données statistiques et en appuyant sur [F2](CALC)[F1](1VAR).



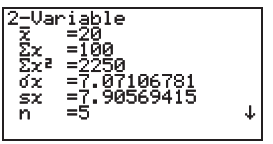
Ensuite, appuyez sur ▲ ou ▼ pour faire défiler les résultats de calculs statistiques et voir les caractéristiques des variables.

Pour les détails sur la signification des valeurs statistiques, voir « Affichage des résultats du calcul d'un graphe à variable unique » (page 6-7).

■ Calculs statistiques à variable double

Dans l'exemple précédent de « Affichage des résultats du calcul d'un graphe à variable double », les résultats des calculs statistiques étaient affichés après le tracé du graphe. Il s'agissait d'expressions numériques des caractéristiques de variables utilisées pour la représentation graphique.

Ces valeurs peuvent aussi être obtenues directement en affichant la liste de données statistiques et en appuyant sur [F2](CALC)[F2](2VAR).



Ensuite, appuyez sur ▲ ou ▼ pour faire défiler les résultats de calculs statistiques et voir les caractéristiques des variables.

Pour les détails sur la signification des valeurs statistiques, voir « Affichage des résultats du calcul d'un graphe à variable double » (page 6-15).

■ Calculs de régression

Dans « Graphe de régression linéaire » à « Graphe de régression logistique », les résultats des calculs de régression étaient affichés après le tracé du graphe. Ici, chaque coefficient de la ligne de régression ou de la courbe de régression est exprimé sous forme d'un nombre.

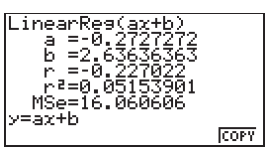
Vous pouvez déterminer directement la même expression à partir de l'écran de saisie de données.

Appuyez sur F2(CALC) F3(REG) pour afficher un menu de fonctions qui contient les paramètres suivants.

- {*ax+b*}/{*a+bx*}/{**Med**}/{**X^2**}/{**X^3**}/{**X^4**}/{**Log**}/{*ae^bx*}/{*ab^x*}/{**Pwr**}/{**Sin**}/{**Lgst**} ...
  calcul et représentation graphique de {régression linéaire (form $ax+b$)}/{régression linéaire (form $a+bx$)}/{Med-Med}/{régression quadratique}/{régression cubique}/{régression quartique}/{régression logarithmique}/{régression exponentielle (form ae^{bx})}/{régression exponentielle (form ab^x)}/{régression de puissance}/{régression sinusoïdale}/{régression logistique}

Exemple **Afficher des paramètres de régression à variable unique**

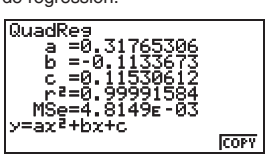
F2(CALC) F3(REG) F1(X) F1(*ax+b*)



La signification des paramètres qui apparaissent à l'écran est la même que celle indiquée pour « Graphe de régression linéaire » à « Graphe de régression logistique ».

• Calcul du coefficient de détermination (r^2) et de MSe

Vous pouvez utiliser le mode **STAT** pour calculer le coefficient de détermination (r^2) pour une régression quadratique, une régression cubique et une régression quartique. Les types de calculs MSe suivants sont aussi disponibles pour chaque type de régression.



- Régression linéaire ($ax + b$) ..... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (ax_i + b))^2$

  ($a + bx$) ..... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (a + bx_i))^2$

- Régression quadratique ..... $MSe = \frac{1}{n-3}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (ax_i^2 + bx_i + c))^2$

- Régression cubique..... $MSe = \frac{1}{n-4}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (ax_i^3 + bx_i^2 + cx_i + d))^2$

• Régression quartique ..... $MSe = \frac{1}{n-5}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (ax_i^4 + bx_i^3 + cx_i^2 + dx_i + e))^2$

• Régression logarithmique..... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (a + b\ln x_i))^2$

• Régression exponentielle $(a \cdot e^{bx})$..... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(\ln y_i - (\ln a + bx_i))^2$

$(a \cdot b^x)$..... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(\ln y_i - (\ln a + (\ln b)\cdot x_i))^2$

• Régression de puissance ..... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(\ln y_i - (\ln a + b\ln x_i))^2$

• Régression sinusoïdale ..... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}(y_i - (a\sin(bx_i + c) + d))^2$

• Régression logistique ..... $MSe = \frac{1}{n-2}\sum_{i=1}^{n}\left(y_i - \frac{C}{1 + ae^{-bx_i}}\right)^2$

• Calcul de la valeur estimée pour les graphes de régression

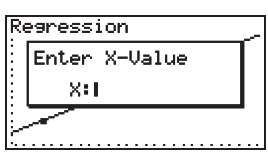
Le mode **STAT** comprend aussi une fonction Y-CAL qui utilise la régression pour calculer la valeur estimée de y pour une valeur x particulière après la représentation graphique d'une régression statistique à variable double.

Pour utiliser la fonction Y-CAL procédez de la façon suivante.

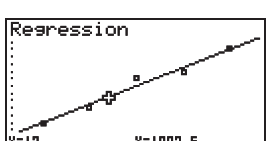
1. Après avoir tracé un graphe de régression, appuyez sur [SHIFT] [F5] (G-SLV) [F1] (Y-CAL) pour accéder au mode de sélection de graphe, puis appuyez sur [EXE].

   Si plusieurs graphes sont affichés, utilisez ▲ et ▼ pour sélectionner le graphe souhaité, puis appuyez sur [EXE].

   • La boîte de dialogue de saisie de la valeur x apparaît.



2. Saisissez la valeur x souhaitée puis appuyez sur [EXE].



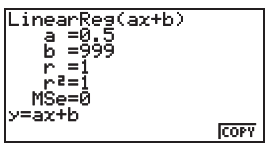
   • Les coordonnées x et y apparaissent au bas de l'écran, et le pointeur se positionne au point correspondant sur le graphe.

3. Pour calculer une autre valeur, appuyez sur [X,θ,T] ou sur une touche numérique à ce moment pour faire réapparaître la boîte de dialogue de saisie de la valeur x.

4. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur [EXIT] pour dégager les valeurs des coordonnées et le pointeur de l'écran.
   - Le pointeur n'apparaît pas si les coordonnées calculées ne sont pas dans la plage d'affichage.
   - Les coordonnées n'apparaissent pas si « Off » est spécifié pour l'option « Coord » de l'écran de configuration.
   - La fonction Y-CAL peut aussi être utilisée avec un graphe tracé à l'aide de DefG.

• Copie de la formule de régression depuis l'écran de résultat d'un calcul de régression

Outre la fonction de copie de formules de régression qui permet de copier le résultat d'un calcul de régression après le tracé d'un graphe statistique (par ex. à un nuage de points), le mode **STAT** dispose aussi d'une fonction qui permet de copier la formule de régression résultant de ce calcul. Pour copier cette formule, appuyez sur [F6] (COPY).



■ Calcul des valeurs estimées ($\hat{x}$, $\hat{y}$)

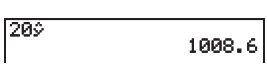
Après avoir tracé un graphe de régression dans le mode **STAT**, vous pouvez utiliser le mode **RUN • MAT** pour calculer les valeurs estimées des paramètres x et y du graphe de régression.

Exemple **Effectuer la régression de linéaire en utilisant les données ci-contre et estimer les valeurs de $\hat{y}$ et $\hat{x}$ lorsque xi = 20 et yi = 1000**

xi	10	15	20	25	30
yi	1003	1005	1010	1011	1014

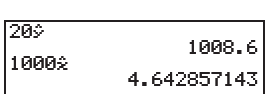
1. Depuis le menu principal, accédez au mode **STAT**.
2. Introduisez les données dans la liste et tracez le graphe de régression de linéaire.
3. Depuis le menu principal, accédez au mode **RUN • MAT**.
4. Appuyez sur les touches suivantes.

   [2] [0] (valeur de xi)
   [OPTN] [F5] (STAT) [F2] ($\hat{y}$) [EXE]



   La valeur estimée $\hat{y}$ est affichée pour xi = 20.

   [1] [0] [0] [0] (valeur de yi)
   [F1] ($\hat{x}$) [EXE]



   La valeur estimée $\hat{x}$ est affichée pour yi = 1000.

- Vous ne pouvez pas obtenir une valeur estimée pour le graphe Med-Med, de régression quadratique, régression cubique, régression quartique, régression sinusoïdale ou régression logistique.

■ Calcul de probabilités d'une loi normale

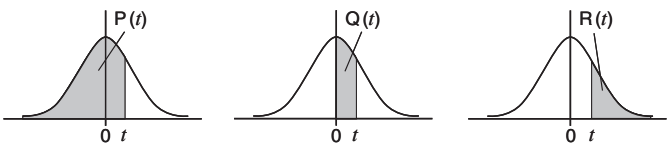
Vous pouvez calculer les probabilités d'une loi normale pour des statistiques à variable unique avec le mode **RUN • MAT**.

Appuyez sur OPTN F6 (▷) F3 (PROB) F6 (▷) pour afficher un menu de fonctions contenant les paramètres suivants.

- {**P(**}/{**Q(**}/{**R(**} ... calcul de la valeur {P(t)}/{Q(t)}/{R(t)} avec la loi normale centrée réduite
- {***t*(**} ... {calcul de la valeur $t(x)$ de la variante réduite}

- La probabilité normale P(t), Q(t) et R(t), et la variante réduite $t(x)$ sont calculées à l'aide des formules suivantes.

Loi de probabilité normale standard



$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{t} e^{-\frac{u^2}{2}}du \qquad \frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{0}^{t} e^{-\frac{u^2}{2}}du \qquad \frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{t}^{+\infty} e^{-\frac{u^2}{2}}du$$

$$t(x) = \frac{x-\bar{x}}{x\sigma n}$$

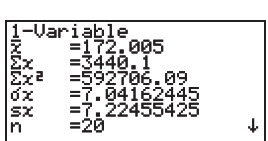
Exemple **Le tableau suivant indique le résultat de la mesure de 20 étudiants. Déterminer quel pourcentage d'étudiants a entre 160,5 cm et 175,5 cm et dans quel percentile rentre l'étudiant de 175,5cm.**

Classement	Grandeur (cm)	Effectif des données
1	158,5	1
2	160,5	1
3	163,3	2
4	167,5	2
5	170,2	3

Classement	Grandeur (cm)	Effectif des données
6	173,3	4
7	175,5	2
8	178,6	2
9	180,4	2
10	186,7	1

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **STAT**.
2. Introduisez les grandeurs dans la liste 1 et la effectif dans la liste 2.
3. Effectuer des calculs statistiques à variable unique.*1

F2 (CALC) F6 (SET)
F1 (LIST) 1 EXE
▼ F2 (LIST) 2 EXE SHIFT EXIT (QUIT)
F2 (CALC) F1 (1VAR)



4. Appuyez sur [MENU], sélectionnez le mode **RUN • MAT**, appuyez sur [OPTN] [F6](▷) [F3](PROB) pour rappeler le menu de calcul de probabilité (PROB) menu.

*1 Vous pouvez obtenir la variante réduite immédiatement après avoir effectué des calculs statistiques à variable unique seulement.

[F3](PROB) [F6](▷) [F4](*t*() [1] [6] [0] [•] [5] [)] [EXE]
(Variante réduite *t* pour 160,5cm) Résultat : –1,633855948
(≒ –1,634)

[F4](*t*() [1] [7] [5] [•] [5] [)] [EXE]
(Variante réduite *t* pour 175,5cm) Résultat : 0,4963343361
(≒ 0,496)

[F1](P() [0] [•] [4] [9] [6] [)] [−]
[F1](P() [(–)] [1] [•] [6] [3] [4] [)] [EXE]
(Pourcentage du total) Résultat : 0,638921
(63,9% de l'ensemble)

[F3](R() [0] [•] [4] [9] [6] [)] [EXE]
(Percentile) Résultat : 0,30995
(31,0 percentile)

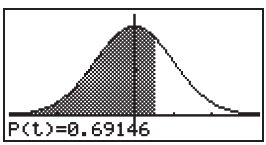
■ Représentation graphique de la densité de la loi normale centrée réduite

Vous pouvez représenter graphiquement de la densité de la loi normale centrée réduite en utilisant le graphe manuel du mode **RUN • MAT**.

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **RUN • MAT**.
2. Entrez les commandes pour tracer un graphe à coordonnées rectangulaires.
3. Indiquez la valeur de probabilité.

Exemple **Tracer le graphe de la densité de la loi normale centrée réduite et calculer la fonction de répartition pour t = 0,5**

① [MENU] RUN • MAT
② [SHIFT] [F4](SKTCH) [F1](Cls) [EXE]
[F5](GRPH) [F1](Y=)
③ [OPTN] [F6](▷) [F3](PROB) [F6](▷) [F1](P()
[0] [•] [5] [)] [EXE]



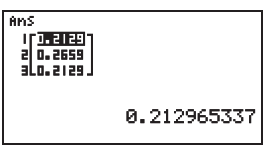
■ Calculs qui utilisent la fonction de distribution (loi de probabilité)

Dans le mode **RUN • MAT** ou dans le mode **PRGM**, vous pouvez utiliser des fonctions spéciales pour réaliser des calculs qui sont identiques aux calculs réalisés avec la fonction de distribution (loi de probabilité) du mode **STAT** (page 6-42).

Exemple **Pour calculer la distribution de probabilité normale en mode RUN • MAT pour les données {1, 2, 3}, quand l'écart-type de la population est σ = 1,5 et la moyenne de la population est μ = 2.**

1. À partir du menu principal, entrez dans le mode **RUN • MAT**.
2. Appuyez sur les touches suivantes :

[OPTN] [F5](STAT) [F3](DIST) [F1](NORM)
[F1](NPd) [SHIFT] [×]({) [1] [,] [2] [,] [3]
[SHIFT] [÷](}) [)] [EXE]



- Pour plus de détails sur les usages de la fonction de distribution et sur sa syntaxe, voir « Réalisation de calculs de distribution dans un programme » (page 8-32).

■ Détermination de l'ecart-type et de la variance à partir d'une liste de données

Vous pouvez utiliser des fonctions pour déterminer l'écart-type et la variance pour des données spécifiées dans une liste. Ce calcul est effectué dans le mode **RUN • MAT**. Vous pouvez effectuer des calculs en utilisant des données sauvegardées dans une liste (Liste 1 à Liste 26) avec l'éditeur de liste du mode **STAT** ou avec des données entrées directement à partir de l'écran du mode **RUN • MAT**.

Syntaxe StdDev(Liste n [,Liste m])
Variance(Liste n [,Liste m])
Liste n.....données de l'échantillon
Liste m.....données de l'effectif

Exemple **Pour sauvegarder les données x dans la Liste 1, les valeurs de l'effectif dans la Liste 2, et déterminer l'écart-type ainsi que la variance**

x	60	70	80	90
Effectif	3	5	4	1

1. À partir du menu principal, entrez dans le mode **STAT**.
2. Utilisez l'éditeur de liste pour stocker les données ci-dessus.
3. À partir du menu principal, entrez dans le mode **RUN • MAT**.
4. Appuyez sur les touches suivantes :

OPTN F5 (STAT) F4 (S • Dev) EXIT
F1 (LIST) F1 (List) 1 , F1 (List) 2) EXE

```
StdDev(List 1,List 2)
                7.071013305
```

EXIT F5 (STAT) F5 (Var) EXIT
F1 (LIST) F1 (List) 1 , F1 (List) 2) EXE

```
StdDev(List 1,List 2)
                7.071013305
Variance(List 1,List
2)
                49.99922916
List LstM Dim Fill Seq ▷
```

■ Calculs qui utilisent la commande TEST

Dans le mode **RUN • MAT** ou dans le mode **PRGM**, vous pouvez utiliser des fonctions spéciales pour réaliser des calculs qui sont identiques aux calculs réalisés avec le test *Z*, le test *t* et d'autres tests du mode **STAT** (page 6-25).

Exemple **Pour déterminer le score z et la valeur p quand un test Z est effectué avec les conditions suivantes :**
condition du test (condition μ) $\neq \mu_0$*, sous l'hypothèse d'une moyenne de population $\mu_0 = 0$, d'un écart-type de $\sigma = 1$, d'une moyenne d'échantillon $\bar{x} = 1$, et d'un nombre d'échantillons $n = 2$

* La « condition $\mu \neq \mu_0$ » peut être spécifiée en mettant 0 comme argument initial de la commande test *Z* à échantillon unique, « OneSampleZTest ».

1. À partir du menu principal, entrez dans le mode **RUN • MAT**.
2. Effectuez l'opération de touches suivante :

OPTN F5 (STAT) F6 (▷) F1 (TEST) F1 (Z)
F1 (1-S) 0 , 0 , 1 , 1 , 2
EXE

```
OneSampleZTest 0,0,1,
1,2
                Done
```

EXIT EXIT EXIT
F1 (LIST) F1 (List) SHIFT (−) (Ans) EXE

```
Ans
 1 1.4142
 2 0.1572
 3      1
 4      2
                1.414213562
```

Les résultats du calcul suivants sont affichés comme éléments 1 à 4 de ListAns.

1: score z
2: valeur p
3: $\bar{x}$
4: n

- Pour plus de détails sur la fonction de la commande TEST supportée et sur sa syntaxe, voir « Utilisation de la commande TEST pour exécuter une commande dans un programme » (page 8-36).

5. Tests

Le **test** Z permet d'effectuer divers tests standardisés. Par exemple, cette fonction permet de vérifier si un échantillon représente de manière précise la population lorsque l'écart-type de cette population (par ex. la population totale d'un pays) est connu de tests antérieurs. Cette fonction Z est utilisée, entre autres, pour les études de marché et les enquêtes qui doivent être effectuées rapidement.

Le **test** Z **à 1 échantillon** teste la moyenne inconnue d'une population lorsque l'écart-type de cette population est connu.

Le **test** Z **à 2 échantillons** teste l'égalité des moyennes de deux populations en se référant à des échantillons indépendants lorsque les écarts-types des deux populations sont connus.

Le **test** Z **à 1 proportion** teste une proportion inconnue de succès.

Le **test** Z **à 2 proportion** teste la proportion de succès de deux populations pour les comparer.

Le **test** t teste l'hypothèse lorsque l'écart-type d'une population est inconnu. L'hypothèse qui est l'opposé de l'hypothèse prouvée est appelée *hypothèse nulle*, tandis que l'hypothèse prouvée est appelée *hypothèse alternative*. Le test t est normalement utilisé pour tester l'hypothèse nulle. Ensuite on détermine si l'hypothèse nulle ou l'hypothèse alternative doit être acceptée.

Le **test** t **à 1 échantillon** teste l'hypothèse pour une moyenne inconnue d'une population lorsque l'écart-type de cette population est inconnu.

Le **test** t **à 2 échantillons** compare les moyennes de populations lorsque les écart-types de ces populations sont inconnus.

Le **test** t **à régression linéaire** calcule le degré de corrélation linéaire d'un couple de données.

Pour le **test** χ^2 on fournit un certain nombre de groupes indépendants et on teste une hypothèse par rapport à la probabilité des échantillons qui sont inclus dans chaque groupe.

Le **test** χ^2 de précision de l'ajustement à une entrée (« one-way » ou « **GOF** » (goodness-of-fit)) teste si le comptage observé des données d'échantillonnage s'ajuste à une certaine distribution. Par exemple, il peut être utilisé pour déterminer la conformité avec une loi normale ou une loi binomiale.

Le **test** χ^2 de précision de l'ajustement à double entrée crée un tableau à double entrée qui structure principalement deux variables qualitatives (telles que « Oui » et « Non ») et évalue l'indépendance des deux variables.

Le **test** F **à 2 échantillons** vérifie l'hypothèse pour le taux de variances d'un échantillon. Il peut être utilisé, par exemple, pour vérifier les effets cancérogènes de plusieurs facteurs, tels que la consommation de tabac, l'alcool, la déficience en vitamines, une consommation abusive de café, l'inactivité, une mauvaise hygiène de vie, etc.

ANOVA teste l'hypothèse selon laquelle les moyennes de populations des échantillons sont égales en présence d'échantillons multiples. Ce test peut être utilisé, par exemple, pour vérifier si différentes combinaisons de matériaux ont un effet sur la qualité et la durée du produit fini.

One-Way ANOVA est utilisé en présence d'une variable indépendante et d'une variable dépendante.

Two-Way ANOVA est utilisé en présence de deux variables indépendantes et d'une variable dépendante.

Les diverses méthodes de calculs statistiques mentionnées ci-dessus sont expliquées aux pages suivantes. Vous trouverez de plus amples informations sur les principes et sur la terminologie statistiques dans les manuels de statistiques.

Sur l'écran du mode initial **STAT**, appuyez sur [F3](TEST) pour afficher le menu de tests qui contient les options suivants.

- [F3](TEST) [F1](Z) ... tests Z (page 6-26)
  [F2](t) ... tests t (page 6-29)
  [F3](CHI) ... test χ^2 (page 6-32)
  [F4](F) ... test F à 2 échantillons (page 6-34)
  [F5](ANOV) ... ANOVA (page 6-35)

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, utilisez ▼ pour surligner « Execute », puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul ou tracer le graphe.

- [F1](CALC) ... exécution du calcul
- [F6](DRAW) ... tracé du graphe

- Les réglages de fenêtre d'affichage sont automatiquement optimisés pour le tracé du graphe.

■ Tests Z

• Fonctions ordinaires de Test Z

Vous pouvez utiliser les fonctions d'analyse de graphe suivantes après le tracé du résultat d'un test Z.

- [F1](Z) ... affiche le point z.

Une pression de [F1](Z) affiche le point z au bas de l'écran et le pointeur à l'endroit correspondant sur le graphe (à moins qu'il ne sorte de l'écran).

Deux points sont affichés dans le cas d'un test à deux extrémités. Utilisez ◀ et ▶ pour déplacer le pointeur.

Appuyez sur [EXIT] pour dégager le point z.

- [F2](P) ... affiche la valeur p.

Une pression de [F2](P) affiche la valeur p au bas de l'écran sans pointeur.

Appuyez sur [EXIT] pour dégager la valeur p.

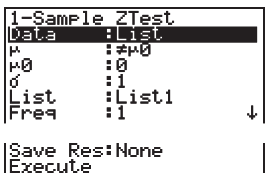
- L'exécution d'une fonction d'analyse sauvegarde les valeurs z et p respectivement dans les variables Z et P.

• Test Z à 1 échantillon

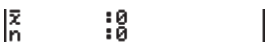
Ce test est utilisé lorsque l'écart-type d'une population est connu pour vérifier l'hypothèse. Le **test Z à 1 échantillon** s'applique à la répartition normale.

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

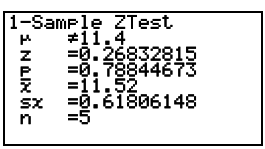
F3 (TEST)
F1 (Z)
F1 (1-S)

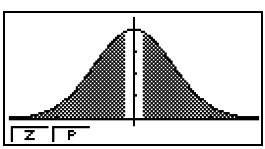


Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes sont les suivantes.



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul





$\mu \neq 11.4$ ..... hypothèse alternative

s_x ..... apparaît seulement pour le réglage Data:List

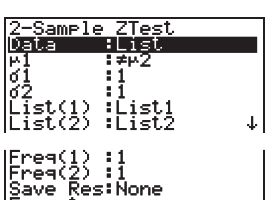
• [Save Res] ne sauvegarde pas la condition μ de la deuxième ligne.

• Test Z à 2 échantillons

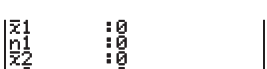
Ce test est utilisé pour vérifier l'hypothèse lorsque les écarts-types de deux populations sont connus. Le **test Z à 2 échantillons** s'applique à la répartition normale.

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

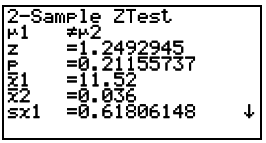
F3 (TEST)
F1 (Z)
F2 (2-S)

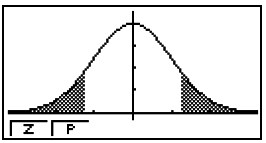


Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes sont les suivantes.



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul





$\mu_1 \neq \mu_2$ ..... hypothèse alternative

s_{x1} ..... apparaît seulement pour le réglage Data:List

s_{x2} ..... apparaît seulement pour le réglage Data:List

• [Save Res] ne sauvegarde pas la condition μ_1 de la deuxième ligne.

• Test *Z* à 1 proportion

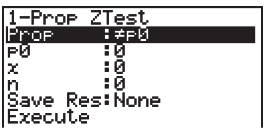
Ce test sert à vérifier une proportion inconnue de succès. Le **test *Z* à 1 proportion** s'applique à la répartition normale.

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

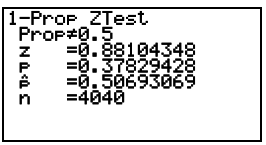
F3 (TEST)

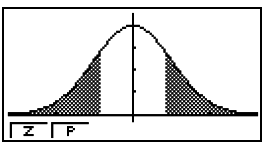
F1 (Z)

F3 (1-P)



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul





Prop≠0.5 ..... hypothèse alternative

• [Save Res] ne sauvegarde pas la condition Prop de la deuxième ligne.

• Test *Z* à 2 proportions

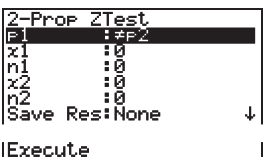
Ce test sert à comparer la proportion de succès. Le **test *Z* à 2 proportions** s'applique à la répartition normale.

Utilisez les touches suivantes à partir de la liste de données statistiques.

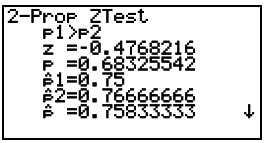
F3 (TEST)

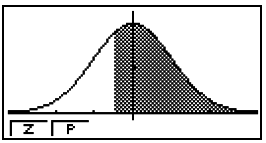
F1 (Z)

F4 (2-P)



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul





$p_1 > p_2$ ..... hypothèse alternative

• [Save Res] ne sauvegarde pas la condition p_1 de la deuxième ligne.

■ Tests *t*

• Fonctions ordinaires Test *t*

Vous pouvez utiliser les fonctions d'analyse de graphe suivantes après le tracé du résultat d'un test *t*.

• F1 (T) ... affichage du point *t*.

Une pression de F1 (T) affiche le point *t* au bas de l'écran et le pointeur à l'endroit correspondant sur le graphe (à moins qu'il sorte de l'écran).

Deux points sont affichés dans le cas d'un test à deux extrémités. Utilisez ◀ et ▶ pour déplacer le pointeur.

Appuyez sur EXIT pour dégager le point *t*.

• F2 (P) ... affichage de la valeur *p*.

Une pression de F2 (P) affiche la valeur *p* au bas de l'écran sans pointeur.

Appuyez sur EXIT pour dégager la valeur *p*.

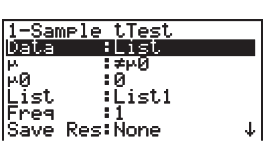
• L'exécution d'une fonction d'analyse sauvegarde respectivement les valeurs *t* et *p* dans les variables T et P.

• Test *t* à 1 échantillon

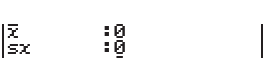
Ce test vérifie l'hypothèse pour la moyenne inconnue d'une population lorsque l'écart-type de cette population est inconnu. Le **test *t* à 1 échantillon** s'applique à la répartition en *t*.

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

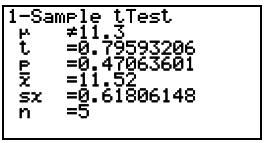
F3 (TEST)
F2 (t)
F1 (1-S)

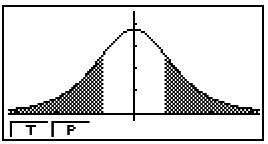


Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes sont les suivantes.



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul





$\mu \neq 11.3$ ..... hypothèse alternative

• [Save Res] ne sauvegarde pas la condition μ de la deuxième ligne.

• Test *t* à 2 échantillons

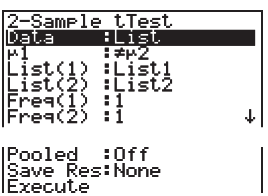
Le **test *t* à 2 échantillons** sert à comparer les moyennes de populations lorsque les écarts-types de cette population sont inconnus. Le **test *t* à 2 échantillons** s'applique à la répartition en *t*.

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

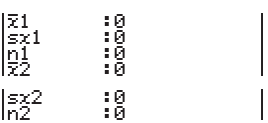
F3 (TEST)

F2 (t)

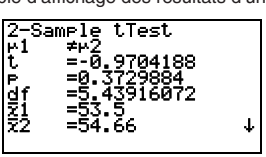
F2 (2-S)

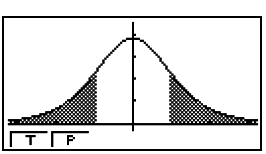


Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes sont les suivantes.



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul





$\mu_1 \neq \mu_2$ ..... hypothèse alternative

s_p ..... apparaît seulement pour le réglage Pooled:On

• [Save Res] ne sauvegarde pas la condition μ_1 de la deuxième ligne.

• Test *t* à régression linéaire

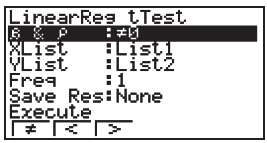
Le **test *t* à régression linéaire** traite les ensembles de données à variables doubles comme paires (x, y) et utilise la méthode des moindres carrés pour déterminer les coefficients a, b les mieux appropriés des données de la formule de régression $y = a + bx$. Il détermine aussi le coefficient de corrélation et la score t, et calcule le degré de la relation entre x et y.

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

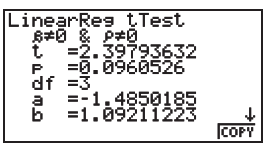
F3 (TEST)

F2 (t)

F3 (REG)

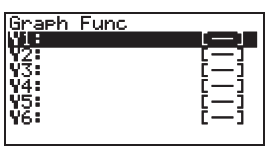


Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



$\beta \neq 0$ & $\rho \neq 0$ ..... hypothèse alternative

Une pression de F6 (COPY) pendant l'affichage de résultat d'un calcul copie la formule de régression dans la liste de relation du graphe.



Si une liste est spécifiée pour l'option [Resid List] de l'écran de réglage, les données résiduelles de la formule de régression seront automatiquement sauvegardées dans la liste spécifiée après le calcul.

- Vous ne pouvez pas tracer un graphe pour le test *t* à régression linéaire.
- [Save Res] ne sauvegarde pas les conditions β et ρ de la deuxième ligne.
- Lorsque la liste spécifiée par [Save Res] est identique à la liste spécifiée par l'option [Resid List] sur l'écran de réglage, seules les données [Resid List] sont sauvegardées dans la liste.

■ Test χ^2

• Fonctions ordinaires de test χ^2

Vous pouvez utiliser les fonctions d'analyse de graphe suivantes après le tracé d'un graphe.

- [F1](CHI) ... affichage de la valeur χ^2.

Une pression de [F1](CHI) affiche la valeur χ^2 au bas de l'écran et le pointeur à l'endroit correspondant sur le graphe (à moins qu'il ne sorte de l'écran).

Appuyez sur [EXIT] pour dégager la valeur χ^2.

- [F2](P) ... affichage de la valeur p.

Une pression de [F2](P) affiche la valeur p au bas de l'écran sans pointeur.

Appuyez sur [EXIT] pour dégager la valeur p.

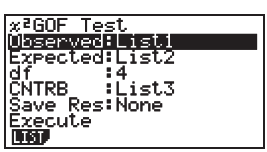
- L'exécution d'une fonction d'analyse sauvegarde les valeurs χ^2 et p respectivement dans les variables C et P.

• Test χ^2 de précision de l'ajustement à une entrée (« GOF » ou « one-way »)

Le **test** χ^2 de précision de l'ajustement (GOF = « goodness-of-fit ») ou test χ^2 à une entrée teste si l'effectif des données d'échantillonnage s'ajuste à une loi donnée. Par exemple, il peut être utilisé pour déterminer la conformité avec une loi normale ou une loi binomiale.

À partir de la liste de données statistiques, effectuez les opérations de touches suivantes :

[F3](TEST)
[F3](CHI)
[F1](GOF)



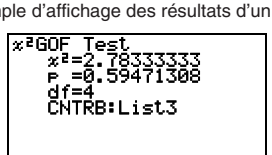
En suite, spécifiez les listes qui contiennent les données. Les lignes suivantes expliquent la signification des éléments montrés ci-dessus :

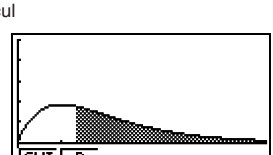
Observed ..... nom de la Liste (1 à 26) qui contient les comptages observés (toutes les cellules sont des entiers positifs)

Expected..... nom de la Liste (1 à 26) qui sert à sauvegarder l'effectif espéré

CNTRB ..... Spécifie une liste (Liste 1 à Liste 26) comme lieu de stockage pour les contributions de chaque comptage observé et obtenues comme résultats du calcul.

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul





CNTRB ..... Liste pour la sortie des valeurs des contributions

• Test χ^2 à double entrée (« two-way Test »)

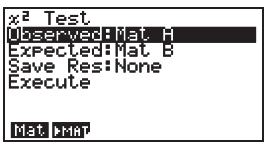
Le **test χ^2** configure un nombre de groupes indépendants et teste l'hypothèse en relation à la proportion de l'échantillon comprise dans chaque groupe. Le test χ^2 s'applique aux variables dichotomiques (variables offrant deux possibilités, comme oui ou non).

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

F3 (TEST)

F3 (CHI)

F2 (2WAY)

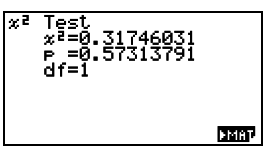


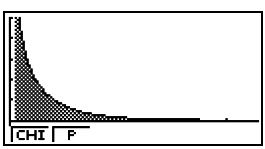
Spécifiez ensuite la matrice qui contient les données. La signification des options précédentes est la suivante.

Observed ..... nom de la matrice (A à Z) contenant les effectifs observés (entiers positifs de toutes les cellules)

Expected..... nom de la matrice (A à Z) réservée à la sauvegarde des effectifs attendus

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul





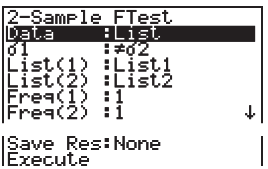
- La matrice doit avoir au moins deux lignes et deux colonnes. Une erreur se produit si elle n'a qu'une seule ligne et une seule colonne.
- L'écran de réglage de matrice (A à Z) s'affiche par une pression de F1 (Mat) lorsque les réglages des paramètres « Observed » et « Expected » sont surlignés.
- Une pression de F2 (►MAT) pendant le réglage des paramètres fait passer à l'éditeur matrices où le contenu des matrices peut être changé et vérifié.
- Une pression de F6 (►MAT) pendant l'affichage du résultat d'un calcul fait passer à l'éditeur de matrices où le contenu des matrices peut être changé et vérifié.

■ Test F à 2 échantillons

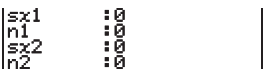
Le **test F à 2 échantillons** vérifie l'hypothèse pour le taux de variances d'un échantillon. Le test F s'applique à la probabilité F.

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

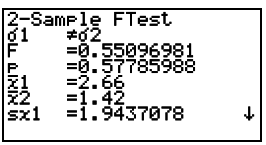
[F3](TEST)
[F4](F)

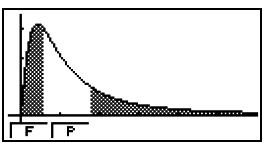


Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes sont les suivantes.



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul





$\sigma_1 \neq \sigma_2$ ..... hypothèse alternative

$\bar{x}_1$ ..... apparaît seulement pour le réglage Data:List

$\bar{x}_2$ ..... apparaît seulement pour le réglage Data:List

Vous pouvez utiliser les fonctions d'analyse de graphe suivantes après le tracé d'un graphe.

- [F1](F) ... affichage de la valeur F.

Une pression de [F1](F) affiche la valeur F au bas de l'écran et le pointeur à l'endroit correspondant sur le graphe (à moins qu'il sorte de l'écran).

Deux points apparaissent dans le cas d'un test à deux extrémités. Utilisez ◀ et ▶ pour déplacer le curseur.

Appuyez sur [EXIT] pour dégager la valeur F.

- [F2](P) ... affichage de la valeur p.

Une pression de [F2](P) affiche la valeur p au bas de l'écran sans pointeur.

Appuyez sur [EXIT] pour dégager la valeur p.

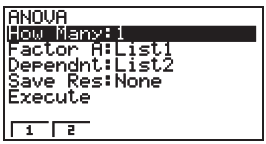
- L'exécution d'une fonction d'analyse sauvegarde les valeurs F et p respectivement dans les variables F et P.
- [Save Res] ne sauvegarde pas la condition σ_1 de la ligne 2.

■ ANOVA

ANOVA vérifie l'hypothèse selon laquelle les moyennes de populations des échantillons sont égales en présence d'échantillons multiples.
One-Way ANOVA est utilisé s'il y a une variable indépendante et une variable dépendante.
Two-Way ANOVA est utilisé s'il y a deux variables indépendantes et une variable dépendante.

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

F3 (TEST)
F5 (ANOV)



La signification de chaque option en cas de spécification de données de listes est la suivante.

How Many ..... sélection de One-Way ANOVA ou de Two-Way ANOVA (nombre de niveaux)

Factor A ..... liste de catégories (Liste 1 à 26)

Dependnt ..... liste à utiliser pour les données d'échantillons (Liste 1 à 26)

Save Res ..... liste pour la sauvegarde des résultats des calculs (Aucune ou Liste 1 à 22)*1

Execute ..... exécution d'un calcul et tracé d'un graphe (Two-Way ANOVA seulement)

*1 [Save Res] sauvegarde chaque colonne verticale du tableau dans sa propre liste. La colonne extrême gauche est sauvegardée dans la liste spécifiée, et chacune des autres colonnes de droite est sauvegardée dans l'ordre dans les autres listes. En tout cinq listes peuvent être utilisées pour la sauvegarde de colonnes. Vous pouvez désigner un numéro de 1 à 22 pour la première liste.

L'option suivante apparaît seulement dans le cas de Two-Way ANOVA.

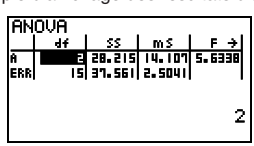
Factor B ..... liste de catégories (Liste 1 à 26)

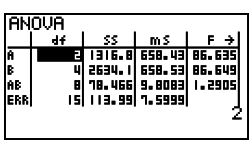
Lorsque tous les paramètres ont été réglés, amenez la surbrillance sur « Execute » puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul ou tracer le graphe.

- F1 (CALC) ... exécution du calcul
- F6 (DRAW) ... tracé du graphe (Two-Way ANOVA seulement)

Les résultats des calculs sont affichés sous forme de tableau, comme dans les manuels de sciences.

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul





One-Way ANOVA

Line 1 (A) ..... valeur df, valeur SS, valeur MS, valeur F, valeur p de Facteur A

Line 2 (ERR) ..... valeur df, valeur SS, valeur MS de Erreur

Two-Way ANOVA

Line 1 (A) ..... valeur df, valeur SS, valeur MS, valeur F, valeur p de Facteur A

Line 2 (B) ..... valeur df, valeur SS, valeur MS, valeur F, valeur p de Facteur B

Line 3 (AB) ..... valeur df, valeur SS, valeur MS, valeur F, valeur p de Facteur A × Facteur B

* La ligne 3 n'apparaît pas s'il y a un seul résultat dans chaque cellule.

Line 4 (ERR) ..... valeur df, valeur SS, valeur MS de Erreur

F ..... valeur F

p ..... valeur p

df ..... degrés de liberté

SS ..... somme des carrés

MS ..... moyenne des carrés

Avec Two-Way ANOVA, des graphes interactifs peuvent être tracés. Le nombre de graphes dépend du Facteur B, tandis que le nombre de données sur l'axe X dépend du Facteur A. L'axe Y est la valeur moyenne de chaque catégorie.

Vous pouvez utiliser les fonctions d'analyse de graphe suivantes après le tracé d'un graphe.

- F1 (Trace) ou SHIFT F1 (TRCE) ... fonction d'affichage des coordonnées

Une pression de ◀ ou ▶ déplace le pointeur sur le graphe dans le sens correspondant. Si plusieurs graphes sont tracés, vous pouvez passer d'un graphe à l'autre en appuyant sur ▲ et ▼.

Appuyez sur EXIT pour dégager le pointeur de l'affichage.

- La représentation graphique n'est possible qu'avec Two-Way ANOVA. Les réglages de la fenêtre d'affichage sont automatiques, quels que soient les réglages de l'écran de réglage.
- A l'emploi de la fonction Trace, le nombre de conditions est sauvegardé dans la variable A et la valeur moyenne dans la variable M.

■ ANOVA (Two-Way)

• Description

Le tableau suivant montre les résultats des mesures effectuées sur un produit métallique dont le processus de fabrication par soumission à la chaleur dépend de deux facteurs : la durée (A) et la température (B). Les expériences ont été répétées deux fois, chacune dans des conditions identiques.

B (Température de soumission à la chaleur) A (Durée de soumission à la chaleur)	B1	B2
A1	113 , 116	139 , 132
A2	133 , 131	126 , 122

Effectuez une analyse de variance à partir de l'hypothèse nulle suivante, en utilisant 5% comme niveau de signification.

H_o : Aucun changement de la résistance dû à la durée

H_o : Aucun changement de la résistance dû à la température

H_o : Aucun changement de la résistance dû à l'interaction de la durée et de la température

---

• Solution

Utilisez Two-Way ANOVA pour vérifier l'hypothèse ci-dessus.
Saisissez les données précédentes, comme indiqué ci-dessous.

List1={1,1,1,1,2,2,2,2}

List2={1,1,2,2,1,1,2,2}

List3={113,116,139,132,133,131,126,122}

Définissez la liste 3 (les données de chaque groupe) comme Dependent. Définissez la liste 1 et la liste 2 (le nombre de facteurs pour chaque donnée de la liste 3) respectivement comme Factor A et Factor B.
L'exécution du test produit les résultats suivants.

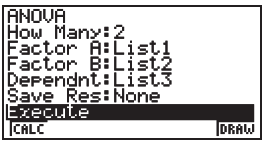
- Niveau de différence de durée (A) de signification P = 0,2458019517
  Le niveau de signification (p = 0,2458019517) est supérieur au niveau de signification (0,05) si l'hypothèse ne dément pas.

- Niveau de différentielle de température (B) de signification P = 0,04222398836
  Le niveau de signification (p = 0,04222398836) est inférieur au niveau de signification (0,05), si bien que l'hypothèse dément.

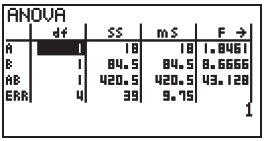
- Niveau d'interaction (A × B) de signification P = 2,78169946e-3
  Le niveau de signification (p = 2,78169946e-3) est inférieur au niveau de signification (0,05), si bien que l'hypothèse dément.

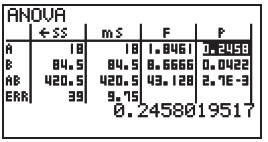
  Le test ci-dessus indique que la différence de durée n'est pas significative, la différence de température est significative et que l'interaction des deux est hautement significative.

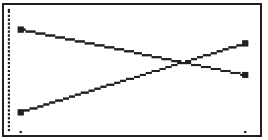
• **Exemple de saisie**



• **Résultats**







6. Intervalle de confiance

Un intervalle de confiance est une plage (intervalle) contenant une valeur statistique, en général la moyenne d'une population.

Un intervalle trop large ne permet pas de bien situer la valeur (vraie valeur) de la population. Un intervalle trop étroit, par contre, limite la valeur de la population et ne permet pas d'obtenir des résultats toujours fiables. Les niveaux de confiance les plus souvent utilisés sont de 95% et 99%. L'élévation du niveau de confiance élargit l'intervalle de confiance tandis que l'abaissement du niveau de confiance restreint le niveau de confiance, mais augmente les risques de négliger la valeur de la population. Avec un intervalle de 95% par exemple, la valeur de la population n'est pas incluse dans les intervalles résultants dans 5% des cas.

Quand vous voulez effectuer une enquête et vérifier ensuite les données à l'aide des tests t et Z, vous devez aussi tenir compte de la taille de l'échantillon, de la largeur de l'intervalle de confiance et du niveau de confiance. Le niveau de confiance change selon l'application.

L'intervalle Z à 1 échantillon calcule l'intervalle de confiance quand l'écart-type d'une population est connu.

L'intervalle Z à 2 échantillons calcule l'intervalle de confiance pour la différence entre les moyennes de deux populations lorsque les écarts-types des populations de deux échantillons sont connus.

L'intervalle Z à 1 proportion calcule l'intervalle de confiance quand la proportion est inconnue.

L'intervalle Z à 2 proportions calcule l'intervalle de confiance quand deux proportions sont inconnues.

L'intervalle t à 1 échantillon calcule l'intervalle de confiance pour une moyenne inconnue d'une population lorsque l'écart-type de cette population est inconnu.

L'intervalle t à 2 échantillons calcule l'intervalle de confiance pour la différence entre les moyennes de deux populations lorsque les deux écarts-types de ces populations sont inconnus.

Sur l'écran du mode initial **STAT**, appuyez sur F4 (INTR) pour afficher le menu d'intervalle de confiance, qui contient les paramètres suivants.

- F4 (INTR) F1 (Z) ... intervalles Z (page 6-40)
  F2 (t) ... intervalles t (page 6-41)

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, utilisez ▼ pour surligner « Execute », puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul.

- F1 (CALC) ... exécute le calcul

- Les fonctions d'intervalle de confiance ne peuvent pas être représentées graphiquement.

• Précaution générale concernant l'intervalle de confiance

La saisie d'une valeur comprise entre 0 ≦ C-Level < 1 pour le réglage C-Level définit la valeur telle quelle. La saisie d'une valeur comprise entre 1 ≦ C-Level < 100 définit une valeur équivalente au 100e du nombre saisi.

■ Intervalle Z

• Intervalle Z à 1 échantillon

L'intervalle Z à 1 échantillon calcule l'intervalle de confiance pour une moyenne inconnue d'une population lorsque l'écart-type de cette population est inconnu.

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

F4 (INTR)

F1 (Z)

F1 (1-S)

```
1-Sample ZInterval
Data     :List
C-Level  :0.95
σ        :1
List     :List1
Freq     :1
Save Res:None          ↓

Execute
```

Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes sont les suivantes.

```
x̄        :0
n        :0
```

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul

```
1-Sample ZInterval
Left =57.7260809
Right=70.8739191
x̄    =64.3
n    =20
```

• Intervalle Z à 2 échantillons

L'intervalle Z à 2 échantillons calcule l'intervalle de confiance pour la différence entre les moyennes de deux populations lorsque les écarts-types des populations de deux échantillons sont connus.

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

F4 (INTR)

F1 (Z)

F2 (2-S)

• Intervalle Z à 1 proportion

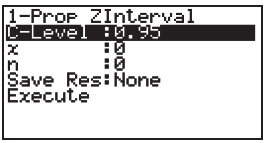
L'intervalle Z à 1 proportion utilise le nombre de données pour calculer l'intervalle de confiance pour une proportion inconnue de succès.

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

F4 (INTR)

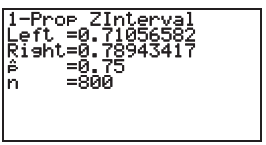
F1 (Z)

F3 (1-P)



La spécification de paramètres est utilisée.

Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



• Intervalle *Z* à 2 proportions

L'intervalle *Z* à 2 proportions utilise le nombre de données pour calculer l'intervalle de confiance pour la différence entre la proportion de succès de deux populations.

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

F4 (INTR)

F1 (Z)

F4 (2-P)

■ Intervalle *t*

• Intervalle *t* à 1 échantillon

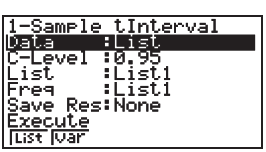
L'intervalle *t* à 1 échantillon calcule l'intervalle de confiance pour une moyenne inconnue d'une population lorsque l'écart-type de cette population est inconnu.

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

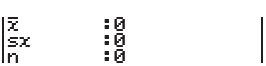
F4 (INTR)

F2 (t)

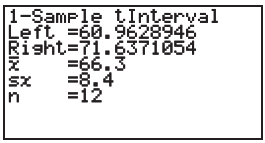
F1 (1-S)



Les options de spécification des données des paramètres qui sont différentes de la spécification des données des listes sont les suivantes.



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



• Intervalle *t* à 2 échantillons

L'intervalle *t* à 2 échantillons calcule l'intervalle de confiance pour la différence entre les moyennes de deux populations lorsque les deux écarts-types de ces populations sont inconnus. L'intervalle *t* s'applique à la répartition *t*.

Utilisez les touches suivantes en partant de la liste de données statistiques.

F4 (INTR)
F2 (t)
F2 (2-S)

7. Lois de probabilité

Il existe toute une variété de lois de probabilité, mais la plus connue est la « loi normale » qui est essentielle aux calculs statistiques. La loi normale est une loi symétrique centrée sur les plus fortes occurrences de données moyennes (l'effectif le plus élevé), avec un effectif décroissant de données lorsque l'on s'éloigne du centre. La loi de Poisson, la répartition dans l'espace et d'autres formes de répartition sont également utilisées en fonction du type de données disponibles.

Lorsque le type de probabilité a été déterminée, certaines tendances peuvent être observées. Vous pouvez calculer la probabilité des données extraites d'une répartition inférieure à une valeur donnée.

Par exemple, la répartition peut être utilisée pour calculer le taux de rendement pour la fabrication d'un produit. Après avoir défini une valeur comme critère, vous pouvez calculer la probabilité normale en estimant le pourcentage de produits répondant à ce critère. Inversement, un taux de succès (par exemple 80%) peut être pris comme hypothèse pour estimer la proportion de produits atteignant cette valeur par la loi normale.

La **densité de probabilité normale** calcule la densité de la probabilité d'une loi normale depuis une valeur x spécifiée.

La **loi normale cumulative** calcule la probabilité des données d'une loi normale entre deux valeurs précises.

La **loi normale cumulative inverse** calcule une valeur représentant le lieu à l'intérieur d'une loi normale pour une probabilité cumulée précise.

La **densité de probabilité *t* de Student** calcule la densité de probabilité *t* à partir d'une valeur spécifique x.

La **loi *t* de Student cumulative** calcule la probabilité des données de loi *t* comprises entre deux valeurs données.

La **loi *t* de Student cumulative inverse** calcule la valeur de la borne inférieure d'une densité de probabilité t de Student cumulative pour un pourcentage spécifié.

Tout comme la loi de probabilité t, la densité de probabilité (ou la probabilité), la probabilité cumulative et la probabilité cumulative inverse peut être calculée pour les lois de probabilité χ^2, ***F***, **binomial**, **Poisson**, **géométrique** et **hypergéométrique**.

Sur l'écran du mode initial **STAT**, appuyez sur [F5](DIST) pour afficher le menu de lois qui contient les options suivantes.

- [F5](DIST)[F1](NORM) ... loi normale (page 6-44)
  [F2](t) ... loi t de Student (page 6-45)
  [F3](CHI) ... loi de probabilité χ^2 (page 6-47)
  [F4](F) ... loi de probabilité F (page 6-49)
  [F5](BINM) ... loi binomiale (page 6-50)
  [F6](▷)[F1](POISN) ... loi de Poisson (page 6-52)
  [F6](▷)[F2](GEO) ... loi de répartition dans l'espace (page 6-53)
  [F6](▷)[F3](H.GEO) ... loi de répartition hypergéométrique (page 6-55)

Lorsque tous les paramètres ont été réglés, utilisez ⊙ pour surligner « Execute », puis appuyez sur une des touches de fonction suivantes pour effectuer le calcul ou tracer le graphe.

- [F1](CALC) ... exécution du calcul
- [F6](DRAW) ... tracé du graphe

■ Fonctions de répartition ordinaires

- Les réglages de fenêtre d'affichage actuels sont utilisés pour la représentation graphique lorsque « Stat Wind » de l'écran de réglage est réglé sur « Auto ». Les réglages de fenêtre d'affichage actuels sont utilisés pour la représentation graphique lorsque « Stat Wind » est sur « Manual ».
- Après avoir tracé une graphe, vous pouvez utiliser la fonction P-CAL pour calculer une valeur p estimée pour une valeur x particulière. La fonction P-CAL peut être utilisée seulement après avoir tracé le graphe d'une densité de loi Normale, t de Student, χ^2 ou F.

Procédez de la façon suivante pour utiliser la fonction P-CAL.

1. Après avoir tracé un graphe de répartition, appuyez sur [SHIFT][F5](G-SLV) [F1](P-CAL) pour afficher la boîte de dialogue de saisie de la valeur x.
2. Saisissez la valeur souhaitée pour x puis appuyez sur [EXE].
   - Les valeurs x et p apparaissent au bas de l'écran et le pointeur se positionne sur le point correspondant du graphe.
3. Une pression de [X,θ,T] ou d'une touche numérique à ce moment fait réapparaître la boîte de dialogue de saisie de la valeur x pour effectuer un autre calcul de la valeur estimée.
4. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur [EXIT] pour dégager les valeurs des coordonnées et le pointeur de l'écran.

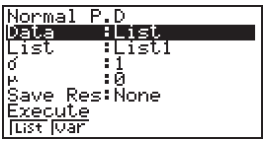
- L'exécution d'une fonction d'analyse sauvegarde les valeurs x et p respectivement dans les variables X et P.

■ Loi normale

• Densité de probabilité normale

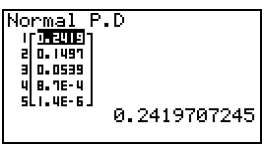
F5 (DIST) F1 (NORM) F1 (NPd)

La Densité de loi normale calcule la densité de probabilité (p) pour une unique valeur x spécifiée ou pour une liste. Quand une liste est spécifiée, les résultats des calculs pour chaque élément de la liste sont affichés sous forme de liste.

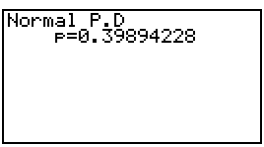


- La densité de loi normale est appliquée à la loi normale standard.
- En spécifiant $\sigma = 1$ et $\mu = 0$ on spécifie la loi normale standard.

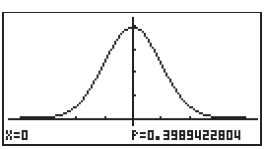
Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



Quand une valeur x est spécifiée



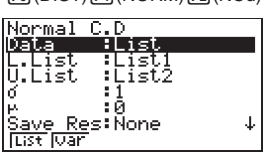
Graphe quand une valeur x est spécifiée

- Le traçage du graphe est supporté seulement quand une variable est spécifiée et une valeur x est introduite comme donnée.

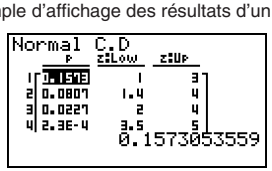
• Loi normale cumulative

F5 (DIST) F1 (NORM) F2 (NCd)

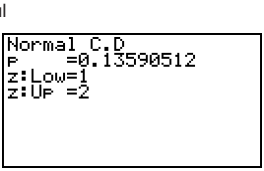
La Loi normale cumulative calcule la probabilité normale cumulative d'une loi normale entre une borne inférieure et une borne supérieure.



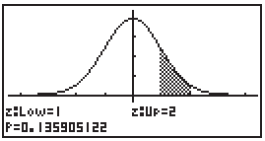
Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



Quand une valeur x est spécifiée



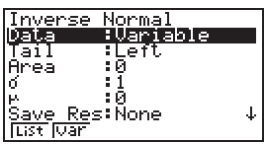
Graphe quand une valeur x est spécifiée

- Le traçage du graphe est supporté seulement quand une variable est spécifiée et une valeur x est introduite comme donnée.

• Loi normale cumulative inverse

F5 (DIST) F1 (NORM) F3 (InvN)

La Loi normale cumulative inverse calcule la (les) valeur(s) limite(s) d'une loi de probabilité normale cumulative.



Area : valeur de la probabilité
(0 ≦ Area ≦ 1)

L'antécédent de la fonction intégrale de la loi normale est la valeur représentant le lieu d'une probabilité cumulée particulière dans une loi normale.

$$\int_{-\infty}^{\alpha} f(x)dx = p \qquad \int_{\alpha}^{+\infty} f(x)dx = p \qquad \int_{\alpha}^{\beta} f(x)dx = p$$

Extrémité : Gauche borne supérieure de l'intervalle d'intégration
α = ?

Extrémité : Droite borne inférieure de l'intervalle d'intégration
α = ?

Extrémité : Centre borne supérieure et inférieure de l'intervalle d'intégration
α = ? β = ?

Spécifiez la probabilité et utilisez cette formule pour obtenir l'intervalle d'intégration.

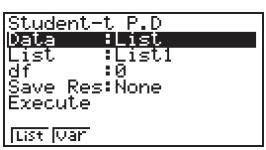
- Cette calculatrice effectue le calcul ci-dessus en utilisant : ∞ = 1E99, –∞ = –1E99
- La loi normale cumulée inverse ne peut pas être représentée graphiquement.

■ Loi *t* de Student

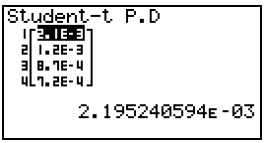
• Densité de probabilité *t* de Student

F5 (DIST) F2 (t) F1 (tPd)

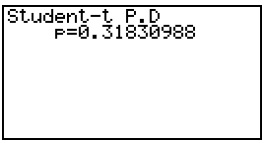
La Densité de probabilité *t* de Student calcule la densité de probabilité (*p*) pour une unique valeur x spécifiée ou pour une liste. Quand une liste est spécifiée, les résultats des calculs pour chaque élément de la liste sont affichés sous forme de liste.



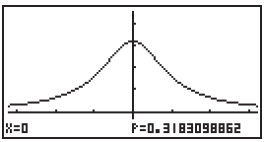
Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



Quand la variable (x) est spécifiée



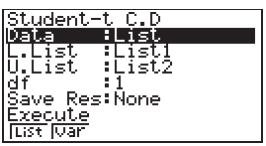
Graphe quand la variable (x) est spécifiée

- Le traçage du graphe est supporté seulement quand une variable est spécifiée et une valeur x unique est introduite comme donnée.

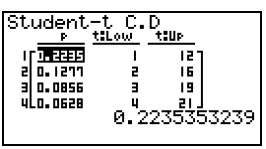
• Loi *t* de Student cumulative

F5 (DIST) F2 (t) F2 (tCd)

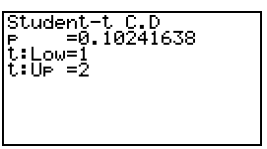
La Loi t de Student cumulative calcule la probabilité cumulative t de Student d'une loi t de Student entre une borne inférieure et une borne supérieure.



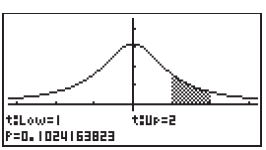
Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



Quand la variable (x) est spécifiée



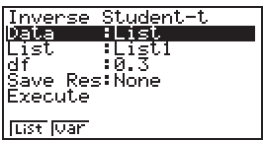
Graphe quand la variable (x) est spécifiée

- Le traçage du graphe est supporté seulement quand une variable est spécifiée et une valeur x unique est introduite comme donnée.

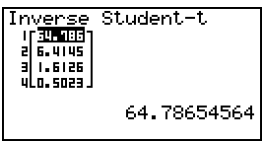
• Loi *t* de Student cumulative inverse

F5 (DIST) F2 (t) F3 (InvN)

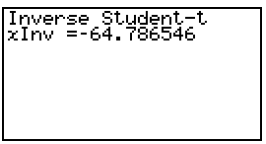
La Loi *t* de Student cumulative inverse calcule la valeur de la borne inférieure d'une loi *t* de Student cumulative pour une valeur spécifiée de *df* (« degrees of freedom » : nombre de degrés de liberté).



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



Quand la variable (x) est spécifiée

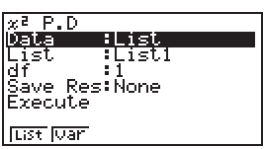
• Pour la Loi *t* de Student cumulative inverse il n'y a pas de traçage du graphe.

■ Loi de probabilité χ^2

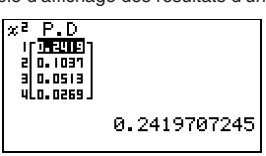
• Densité de probabilité χ^2

F5 (DIST) F3 (CHI) F1 (CPd)

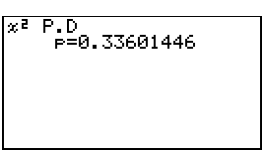
La Densité de probabilité χ^2 (chi-carré) calcule la densité (p) de probabilité χ^2 pour une unique valeur x spécifiée ou pour une liste. Quand une liste est spécifiée, les résultats des calculs pour chaque élément de la liste sont affichés sous forme de liste.



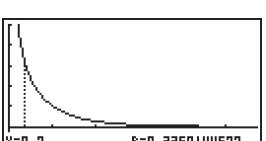
Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



Quand la variable (x) est spécifiée



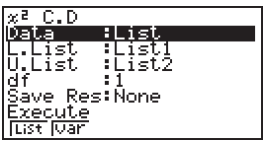
Graphe quand la variable (x) est spécifiée

• Le traçage du graphe est supporté seulement quand une variable est spécifiée et une valeur x unique est introduite comme donnée.

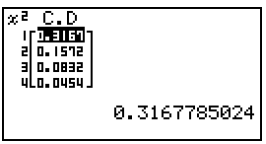
• Loi χ^2 cumulative

F5 (DIST) F3 (CHI) F2 (CCd)

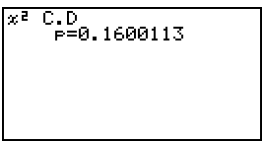
La Loi χ^2 cumulative calcule la probabilité cumulative d'une loi χ^2 entre une borne inférieure et une borne supérieure.



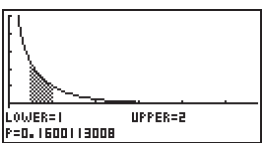
Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



Quand la variable (x) est spécifiée



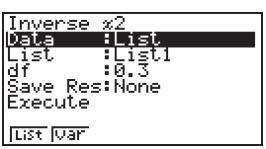
Graphe quand la variable (x) est spécifiée

- Le traçage du graphe est supporté seulement quand une variable est spécifiée et une valeur x unique est introduite comme donnée.

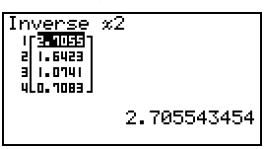
• Loi χ^2 cumulative inverse

F5 (DIST) F3 (CHI) F3 (InvC)

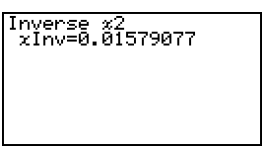
La Loi χ^2 cumulative inverse calcule la valeur de la borne inférieure d'une loi χ^2 cumulative pour une valeur spécifiée de df (nombre de degrés de liberté).



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



Quand la variable (x) est spécifiée

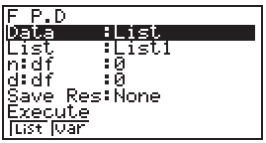
- Pour la Loi χ^2 cumulative inverse il n'y a pas de traçage du graphe.

■ Loi de probabilité F (Fischer-Sendecor)

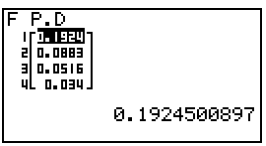
• Densité de probabilité F

[F5](DIST)[F4](F)[F1](FPd)

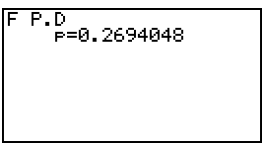
La Densité de probabilité F calcule la densité (p) de probabilité F pour une unique valeur x spécifiée ou pour une liste. Quand une liste est spécifiée, les résultats des calculs pour chaque élément de la liste sont affichés sous forme de liste.



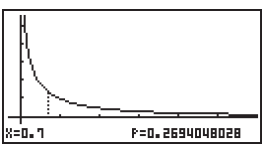
Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



Quand la variable (x) est spécifiée



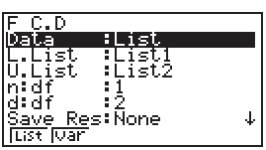
Graphe quand la variable (x) est spécifiée

- Le traçage du graphe est supporté seulement quand une variable est spécifiée et une valeur x unique est introduite comme donnée.

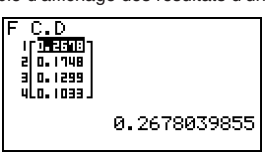
• Loi F cumulative

[F5](DIST)[F4](F)[F2](FCd)

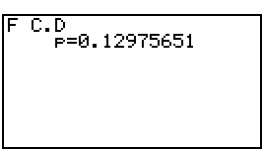
La Loi F cumulative calcule la probabilité cumulative d'une loi F entre une borne inférieure et une borne supérieure.



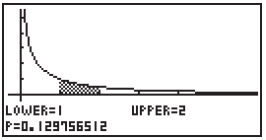
Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



Quand la variable (x) est spécifiée



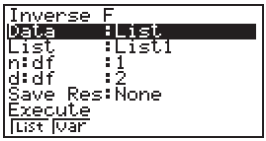
Graphe quand la variable (x) est spécifiée

- Le traçage du graphe est supporté seulement quand une variable est spécifiée et une valeur x unique est introduite comme donnée.

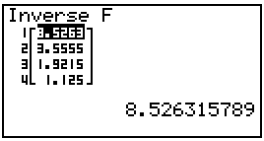
• Loi F cumulative inverse

F5 (DIST) F4 (F) F3 (InvF)

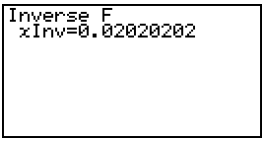
La Loi F cumulative inverse calcule la valeur de la borne inférieure d'une loi F cumulative pour les valeurs spécifiées de n:df et d:df (nombre de degrés de liberté du numérateur et du dénominateur).



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



Quand la variable (x) est spécifiée

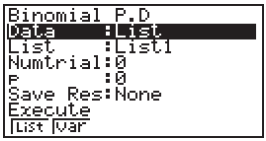
- Pour la Loi F cumulative inverse il n'y a pas de traçage du graphe.

■ Loi binomiale

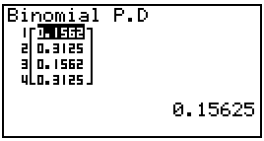
• Probabilité binomiale

F5 (DIST) F5 (BINM) F1 (BPd)

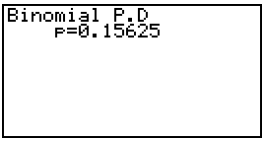
La Probabilité binomiale calcule une probabilité pour une valeur x unique spécifique ou pour un élément de liste pour la loi binomiale discrète avec le nombre d'essais et la probabilité de réussite de chaque essai spécifiés. Quand une liste est spécifiée, les résultats des calculs pour chaque élément de la liste sont affichés sous forme de liste.



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



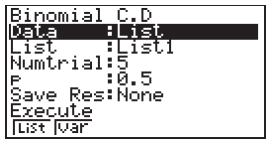
Quand la variable (x) est spécifiée

- Pour la Probabilité binomiale il n'y a pas de traçage du graphe.

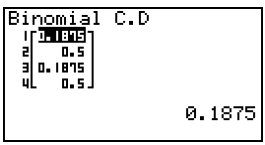
• Loi binomiale cumulative

F5 (DIST) F5 (BINM) F2 (BCd)

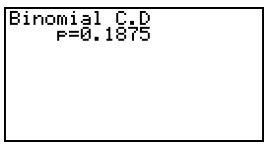
La Loi binomiale cumulative calcule la probabilité cumulative pour que, dans une loi binomiale, une réussite ait lieu pendant ou avant un essai spécifié.



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



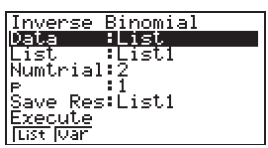
Quand la variable (x) est spécifiée

• Pour la Loi binomiale cumulative il n'y a pas de traçage du graphe.

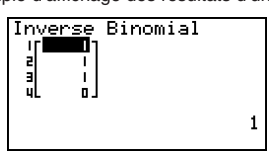
• Loi binomiale cumulative inverse

F5 (DIST) F5 (BINM) F3 (InvB)

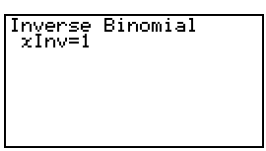
La Loi binomiale cumulative inverse calcule le nombre minimum d'essais d'une loi binomiale cumulative pour des valeurs spécifiées.



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



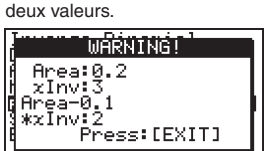
Quand la variable (x) est spécifiée

• Pour la Loi binomiale cumulative inverse il n'y a pas de traçage du graphe.

Important !

Lors de l'exécution du calcul de la Loi binomiale cumulative inverse, pour calculer les valeurs du nombre minimum d'essais la calculatrice utilise l'aire Area spécifiée et la valeur du nombre minimum de chiffres significatives de la valeur de l'aire (valeur ∗Area).

Les résultats sont affectés aux variables système xInv (résultat du calcul en utilisant l'aire Area) et ∗xInv (résultat du calcul en utilisant ∗Area). La calculatrice affiche toujours la seule valeur xInv. Cependant, quand les valeurs de xInv et de ∗xInv sont différentes, le message ci-dessous apparaît avec les deux valeurs.

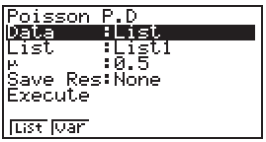


■ Loi de Poisson

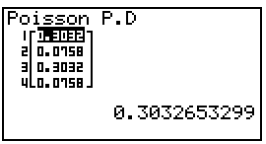
• Probabilité de Poisson

F5 (DIST) F6 (▷) F1 (POISN) F1 (PPd)

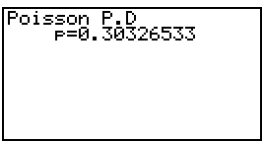
La Probabilité de Poisson calcule une probabilité pour une valeur x unique spécifique ou pour chaque élément de liste selon la loi discrète de Poisson avec la moyenne spécifiée.



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



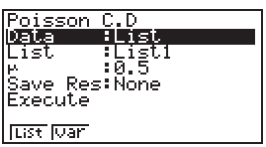
Quand la variable (x) est spécifiée

• Pour la Probabilité de Poisson il n'y a pas de traçage du graphe.

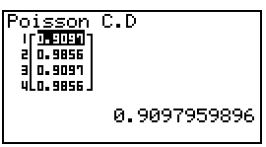
• Loi de Poisson cumulative

F5 (DIST) F6 (▷) F1 (POISN) F2 (PCd)

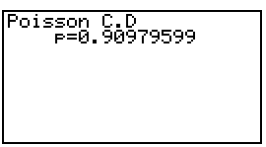
La Loi de Poisson cumulative calcule la probabilité cumulative pour que, dans une loi de Poisson, une réussite ait lieu pendant ou avant un essai spécifié.



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



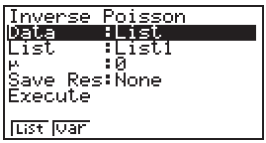
Quand la variable (x) est spécifiée

• Pour la Loi de Poisson cumulative il n'y a pas de traçage du graphe.

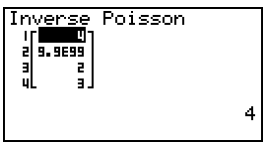
• Loi de Poisson cumulative inverse

F5 (DIST) F6 (▷) F1 (POISN) F3 (InvP)

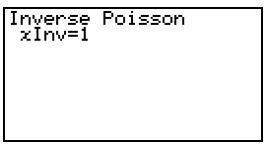
La Loi de Poisson cumulative inverse calcule le nombre minimum d'essais d'une loi de Poisson cumulative pour des valeurs spécifiées.



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



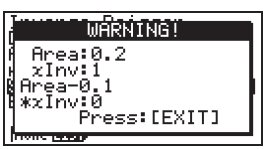
Quand la variable (x) est spécifiée

• Pour la Loi de Poisson cumulative inverse il n'y a pas de traçage du graphe.

Important !

Lors de l'exécution du calcul de la Loi de Poisson cumulative inverse, pour calculer les valeurs du nombre minimum d'essais la calculatrice utilise l'aire Area spécifiée et la valeur du nombre minimum de chiffres significatives de la valeur de l'aire (valeur ∗Area).

Les résultats sont affectés aux variables système xInv (résultat du calcul en utilisant l'aire Area) et ∗xInv (résultat du calcul en utilisant ∗Area). La calculatrice affiche toujours la seule valeur xInv. Cependant, quand les valeurs de xInv et de ∗xInv sont différentes, le message ci-dessous apparaît avec les deux valeurs.

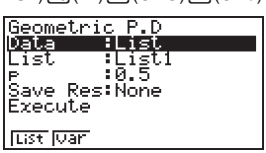


■ Loi de répartition dans l'espace

• Probabilité géométrique

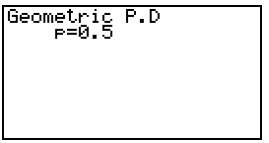
F5 (DIST) F6 (▷) F2 (GEO) F1 (GPd)

La Probabilité géométrique calcule la probabilité pour une valeur x unique spécifique ou pour chaque élément de liste, ainsi que le numéro de l'essai pour lequel a lieu le premier succès, selon la loi géométrique et avec une probabilité de succès spécifiée.



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul

Quand une liste est spécifiée



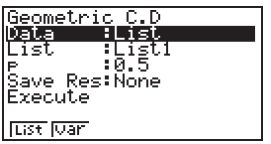
Quand la variable (x) est spécifiée

• Pour la Probabilité géométrique il n'y a pas de traçage du graphe.

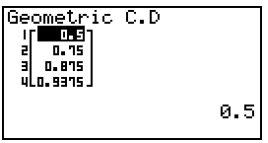
• Loi géométrique cumulative

F5 (DIST) F6 (▷) F2 (GEO) F2 (GCd)

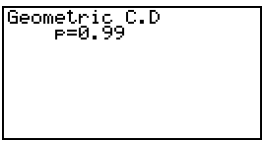
La Loi géométrique cumulative calcule la probabilité cumulative pour que, dans une loi géométrique, une réussite ait lieu pendant ou avant un essai spécifié.



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



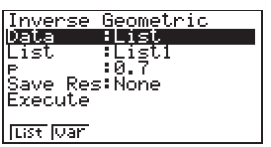
Quand la variable (x) est spécifiée

• Pour la Loi géométrique cumulative il n'y a pas de traçage du graphe.

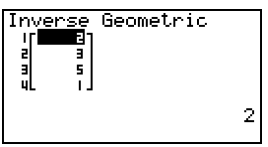
• Loi géométrique cumulative inverse

F5 (DIST) F6 (▷) F2 (GEO) F3 (InvG)

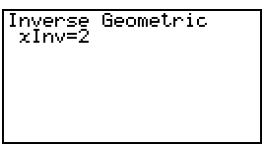
La Loi géométrique cumulative inverse calcule le nombre minimum d'essais d'une loi de probabilité géométrique cumulative pour des valeurs spécifiées.



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



Quand la variable (x) est spécifiée

• Pour la Loi géométrique cumulative inverse il n'y a pas de traçage du graphe.

Important !

Lors de l'exécution du calcul de la Loi géométrique cumulative inverse, pour calculer les valeurs du nombre minimum d'essais la calculatrice utilise l'aire Area spécifiée et la valeur du nombre minimum de chiffres significatives de la valeur de l'aire (valeur ∗Area).

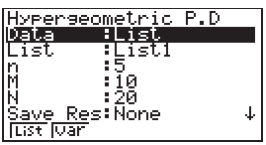
Les résultats sont affectés aux variables système xInv (résultat du calcul en utilisant l'aire Area) et ∗xInv (résultat du calcul en utilisant ∗Area). La calculatrice affiche toujours la seule valeur xInv. Cependant, quand les valeurs de xInv et de ∗xInv sont différentes, le message ci-dessous apparaît avec les deux valeurs.

■ Loi de répartition hypergéométrique

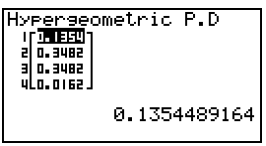
• Probabilité hypergéométrique

[F5](DIST)[F6](▷)[F3](H.GEO)[F1](HPd)

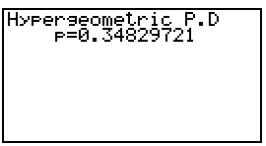
La Probabilité hypergéométrique calcule la probabilité pour une valeur x unique spécifique ou pour chaque élément de liste, ainsi que le numéro de l'essai pour lequel a lieu le premier succès, selon la distribution hypergéométrique et avec une probabilité de succès spécifiée.



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



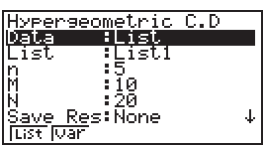
Quand la variable (x) est spécifiée

• Pour la Probabilité hypergéométrique il n'y a pas de traçage du graphe.

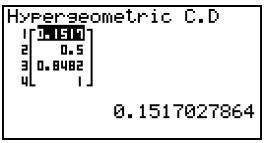
• Loi hypergéométrique cumulative

[F5](DIST)[F6](▷)[F3](H.GEO)[F2](HCd)

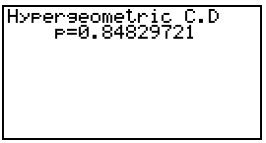
La Loi hypergéométrique cumulative calcule la probabilité cumulative pour que, dans une loi hypergéométrique, une réussite ait lieu pendant ou avant un essai spécifié.



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



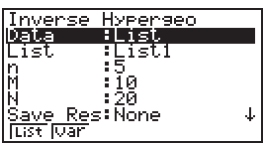
Quand la variable (x) est spécifiée

• Pour la Loi hypergéométrique cumulative il n'y a pas de traçage du graphe.

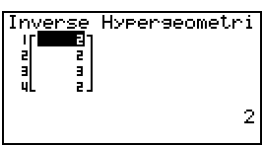
• Loi hypergéométrique cumulative inverse

F5 (DIST) F6 (▷) F3 (H.GEO) F3 (InvH)

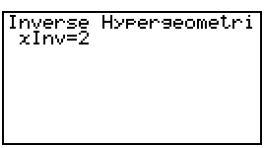
La Loi hypergéométrique cumulative inverse calcule le nombre minimum d'essais d'une loi hypergéométrique cumulative pour des valeurs spécifiées.



Exemple d'affichage des résultats d'un calcul



Quand une liste est spécifiée



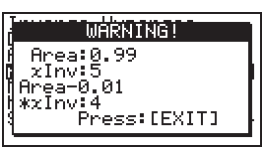
Quand la variable (x) est spécifiée

• Pour la Loi hypergéométrique cumulative inverse il n'y a pas de traçage du graphe.

Important !

Lors de l'exécution du calcul de la Loi hypergéométrique cumulative inverse, pour calculer les valeurs du nombre minimum d'essais la calculatrice utilise l'aire Area spécifiée et la valeur du nombre minimum de chiffres significatives de la valeur de l'aire (valeur ∗Area).

Les résultats sont affectés aux variables système xInv (résultat du calcul en utilisant l'aire Area) et ∗xInv (résultat du calcul en utilisant ∗Area). La calculatrice affiche toujours la seule valeur xInv. Cependant, quand les valeurs de xInv et de ∗xInv sont différentes, le message ci-dessous apparaît avec les deux valeurs.



8. Termes des tests d'entrée et sortie, intervalle de confiance et loi de probabilité

Ce qui suit explique les termes d'entrée et d'affichage utilisés lors des tests, intervalles de confiance et de la loi de probabilité.

■ Termes d'entrée

Data ... type de données

μ (Test Z à 1 échantillon) ... conditions du test de la valeur moyenne d'une population (« $\neq \mu_0$ » spécifie un test bilatéral, « $< \mu_0$ » spécifie un test unilatéral à droite, « $> \mu_0$ » spécifie un test unilatéral à gauche.)

μ_1 (Test Z à 2 échantillons) ... conditions du test de la valeur moyenne d'une population (« $\neq \mu_2$ » spécifie un test bilatéral, « $< \mu_2$ » spécifie un test unilatéral pour lequel l'échantillon 1 est plus petit que l'échantillon 2, « $> \mu_2$ » spécifie un test unilatéral pour lequel l'échantillon 1 est plus grand que l'échantillon 2.)

Prop (Test Z à 1 proportion) ... conditions du test de proportion de l'échantillon (« $\neq p_0$ » spécifie un test bilatéral, « $< p_0$ » spécifie un test unilatéral à droite, « $> p_0$ » spécifie un test unilatéral à gauche.)

p_1 (Test Z à 2 proportions) ... conditions du test de proportion de l'échantillon (« $\neq p_2$ » spécifie un test bilatéral, « $< p_2$ » spécifie un test unilatéral pour lequel l'échantillon 1 est plus petit que l'échantillon 2, « $> p_2$ » spécifie un test unilatéral pour lequel l'échantillon 1 est plus grand que l'échantillon 2.)

μ (Test t à 1 échantillon) ... conditions du test de la valeur moyenne d'une population (« $\neq \mu_0$ » spécifie un test bilatéral, « $< \mu_0$ » spécifie un test unilatéral à droite, « $> \mu_0$ » spécifie un test unilatéral à gauche.)

μ_1 (Test t à 2 échantillons) ... conditions du test de la valeur moyenne d'un échantillon (« $\neq \mu_2$ » spécifie un test bilatéral, « $< \mu_2$ » spécifie un test unilatéral pour lequel l'échantillon 1 est plus petit que l'échantillon 2, « $> \mu_2$ » spécifie un test unilatéral pour lequel l'échantillon 1 est plus grand que l'échantillon 2.)

β & ρ (Test t à régression linéaire) ... conditions du test de la valeur ρ (« $\neq 0$ » spécifie un test bilatéral, « < 0 » spécifie un test unilatéral à droite, « > 0 » spécifie un test unilatéral à gauche.)

σ_1 (Test F à 2 échantillons) ... conditions du test de l'écart-type d'une population (« $\neq \sigma_2$ » spécifie un test bilatéral, « $< \sigma_2$ » spécifie un test unilatéral pour lequel l'échantillon 1 est plus petit que l'échantillon 2, « $> \sigma_2$ » spécifie un test unilatéral pour lequel l'échantillon 1 est plus grand que l'échantillon 2.)

μ_0 ..... moyenne supposée d'une population

σ ..... écart-type de la population ($\sigma > 0$)

σ_1 ..... écart-type de la population de l'échantillon 1 ($\sigma_1 > 0$)

σ_2 ..... écart-type de la population de l'échantillon 2 ($\sigma_2 > 0$)

List ..... liste dont le contenu doit être utilisé comme données (liste 1 à 26)

List1 ..... liste dont le contenu doit être utilisé comme données d'échantillon 1 (liste 1 à 26)

List2 ..... liste dont le contenu doit être utilisé comme données d'échantillon 2 (liste 1 à 26)

Freq ..... effectif (1 ou liste 1 à 26)

Freq1 ..... effectif de l'échantillon 1 (1 ou liste 1 à 26)

Freq2 ..... effectif de l'échantillon 2 (1 ou liste 1 à 26)

Execute ..... exécution d'un calcul ou tracé d'un graphe

$\bar{x}$ ..... moyenne de l'échantillon

$\bar{x}_1$ ..... moyenne de l'échantillon 1

$\bar{x}_2$ ..... moyenne de l'échantillon 2

n ..... taille de l'échantillon (entier positif)

n_1 ..... taille de l'échantillon 1 (entier positif)

n_2 ..... taille de l'échantillon 2 (entier positif)

p_0 ..... proportion attendue de l'échantillon ($0 < p_0 < 1$)

p_1 ..... conditions du test de proportion de l'échantillon

x (Test Z à 1 proportion) ... valeur de l'échantillon (entier $x \geqq 0$)

x (Intervalle Z à 1 proportion) ... données (0 ou entier positif)

x_1 ..... valeur de l'échantillon 1 (entier $x_1 \geqq 0$)

x_2 ..... valeur de l'échantillon 2 (entier $x_2 \geqq 0$)

s_x ..... écart-type de l'échantillon ($s_x > 0$)

s_{x1} ..... écart-type de l'échantillon 1 ($s_{x1} > 0$)

s_{x2} ..... écart-type de l'échantillon 2 ($s_{x2} > 0$)

XList ..... liste pour les données de l'axe x (liste 1 à 6)

YList ..... liste pour les données de l'axe y (liste 1 à 6)

C-Level ..... niveau de confiance ($0 \leqq$ C-Level < 1)

Pooled ..... mise en commun On (activée) ou Off (désactivée)

x (Lois de probabilité) ..... données

σ (Lois de probabilité) ..... écart-type ($\sigma > 0$)

μ (Lois de probabilité) ..... moyenne

Lower (Lois de probabilité) ..... borne inférieure

Upper (Lois de probabilité) ..... borne supérieure

df (Lois de probabilité) ..... degrés de liberté ($df > 0$)

n:df (Lois de probabilité) ..... degrés de liberté du numérateur (entier positif)

d:df (Lois de probabilité) ..... degrés de liberté du dénominateur (entier positif)

Numtrial (Lois de probabilité) ... nombre d'essais

p (Lois de probabilité) ..... probabilité de succès ($0 \leqq p \leqq 1$)

■ Termes d'affichage

z ..... score z
p ..... valeur p
t ..... score t
F ..... valeur F
$\hat{p}$ ..... proportion estimée de l'échantillon
$\hat{p}_1$ ..... proportion estimée de l'échantillon 1
$\hat{p}_2$ ..... proportion estimée de l'échantillon 2
$\bar{x}$ ..... moyenne de l'échantillon
$\bar{x}_1$ ..... moyenne de l'échantillon 1
$\bar{x}_2$ ..... moyenne de l'échantillon 2
s_x ..... écart-type de l'échantillon
s_{x1} ..... écart-type de l'échantillon 1
s_{x2} ..... écart-type de l'échantillon 2
s_p ..... écart-type d'échantillons mis en commun
n ..... taille de l'échantillon
n_1 ..... taille de l'échantillon 1
n_2 ..... taille de l'échantillon 2
df ..... degrés de liberté
a ..... terme constant
b ..... coefficient
s_e ..... erreur standard
r ..... coefficient de corrélation
r^2 ..... coefficient de détermination
Left ..... limite inférieure de l'intervalle de confiance (bord gauche)
Right ..... limite supérieure de l'intervalle de confiance (bord droit)

9. Formule statistique

■ Test

Test	
Test Z à 1 échantillon	$z = (\bar{x} - \mu_0)/(\sigma/\sqrt{n})$
Test Z à 2 échantillons	$z = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)/\sqrt{(\sigma_1^2/n_1) + (\sigma_2^2/n_2)}$
Test Z à 1 proportion	$z = (x/n - p_0)/\sqrt{p_0(1-p_0)/n}$
Test Z à 2 proportions	$z = (x_1/n_1 - x_2/n_2)/\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})(1/n_1 + 1/n_2)}$
Test t à 1 échantillon	$t = (\bar{x} - \mu_0)/(s_x/\sqrt{n})$
Test t à 2 échantillons (mis en commun)	$t = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)/\sqrt{s_p^2(1/n_1 + 1/n_2)}$ $s_p = \sqrt{((n_1-1)s_{x1}^2 + (n_2-1)s_{x2}^2)/(n_1+n_2-2)}$ $df = n_1 + n_2 - 2$
Test t à 2 échantillons (non mis en commun)	$t = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)/\sqrt{s_{x1}^2/n_1 + s_{x2}^2/n_2}$ $df = 1/(C^2/(n_1-1) + (1-C)^2/(n_2-1))$ $C = (s_{x1}^2/n_1)/(s_{x1}^2/n_1 + s_{x2}^2/n_2)$
Test t à régression linéaire	$b = \sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})/\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2 \quad a = \bar{y} - b\bar{x}$ $t = r\sqrt{(n-2)/(1-r^2)}$
Test χ^2 de précision de l'ajustement (« GOF »)	$\chi^2 = \sum_{i}^{k}(O_i - E_i)^2/E_i$ O_i: Le $i^{ème}$ élément de la liste observée E_i: Le $i^{ème}$ élément de la liste espérée
Test χ^2 à double entrée (« two-way »)	$\chi^2 = \sum_{i}^{k}\sum_{j}^{\ell}(O_{ij} - E_{ij})^2/E_{ij}$ $E_{ij} = \sum_{i=1}^{k} x_{ij} * \sum_{j=1}^{\ell} x_{ij} / \sum n$ O_{ij}: L'élément dans la rangée i, colonne j de la matrice observée E_{ij}: L'élément dans la rangée i, colonne j de la matrice espérée
Test F à 2 échantillons	$F = s_{x1}^2/s_{x2}^2$
Test ANOVA	$F = MS/MSe \quad MS = SS/Fdf \quad MSe = SSe/Edf$ $SS = \sum_{i=1}^{k} n_i(\bar{x}_i - \bar{x})^2 \quad SSe = \sum_{i=1}^{k}(n_i - 1)s_{xi}^2$ $Fdf = k - 1 \quad Edf = \sum_{i=1}^{k}(n_i - 1)$

■ Intervalle de confiance

Intervalle de confiance	Left : limite inférieure de l'intervalle de confiance (bord gauche) Right : limite supérieure de l'intervalle de confiance (bord droit)
Intervalle Z à 1 échantillon	$Left, Right = \bar{x} \mp Z(\alpha/2) \cdot \sigma/\sqrt{n}$
Intervalle Z à 2 échantillons	$Left, Right = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \mp Z(\alpha/2)\sqrt{\sigma_1^2/n_1 + \sigma_2^2/n_2}$
Intervalle Z à 1 proportion	$Left, Right = x/n \mp Z(\alpha/2)\sqrt{1/n \cdot (x/n \cdot (1 - x/n))}$
Intervalle Z à 2 proportions	$Left, Right = (x_1/n_1 - x_2/n_2)$ $\mp Z(\alpha/2)\sqrt{(x_1/n_1 \cdot (1 - x_1/n_1))/n_1 + (x_2/n_2 \cdot (1 - x_2/n_2))/n_2}$
Intervalle t à 1 échantillon	$Left, Right = \bar{x} \mp t_{n-1}(\alpha/2) \cdot s_x/\sqrt{n}$
Intervalle t à 2 échantillons (mis en commun)	$Left, Right = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \mp t_{n_1+n_2-2}(\alpha/2)\sqrt{s_p^2(1/n_1 + 1/n_2)}$ $s_p = \sqrt{((n_1 - 1)s_{x1}^2 + (n_2 - 1)s_{x2}^2)/(n_1 + n_2 - 2)}$
Intervalle t à 2 échantillons (non mis en commun)	$Left, Right = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \mp t_{df}(\alpha/2)\sqrt{s_{x1}^2/n_1 + s_{x2}^2/n_2}$ $df = 1/(C^2/(n_1 - 1) + (1 - C)^2/(n_2 - 1))$ $C = (s_{x1}^2/n_1)/(s_{x1}^2/n_1 + s_{x2}^2/n_2)$

α : niveau de signification $\alpha = 1 - [\text{C-Level}]$ C-Level : niveau de confiance ($0 \leqq \text{C-Level} < 1$)
$Z(\alpha/2)$: point $\alpha/2$ supérieur de la loi de probabilité normale standard
$t_{df}(\alpha/2)$: point $\alpha/2$ supérieur de la distribution-t avec df degrés de liberté

■ Lois de probabilité (continu)

<table>
<tr><th>Lois de probabilité</th><th>Densité d'une probabilité</th><th>Probabilité cumulée</th></tr>
<tr><td>Loi de probabilité normale</td><td>$p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (\sigma > 0)$</td><td rowspan="4">$p = \int_{Lower}^{Upper} p(x)dx$</td></tr>
<tr><td>Loi de probabilité t de Student</td><td>$p(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{df+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \frac{\left(1+\frac{x^2}{df}\right)^{-\frac{df+1}{2}}}{\sqrt{\pi \times df}}$</td></tr>
<tr><td>Loi de probabilité χ^2</td><td>$p(x) = \frac{1}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{df}{2}} \times x^{\left(\frac{df}{2}-1\right)} \times e^{-\frac{x}{2}}$ $(x \geqq 0)$</td></tr>
<tr><td>Loi de probabilité F</td><td>$p(x) = \frac{\Gamma\left(\frac{n+d}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{n}{2}\right) \times \Gamma\left(\frac{d}{2}\right)} \left(\frac{n}{d}\right)^{\frac{n}{2}} x^{\frac{n}{2}-1} \left(1+\frac{n \times x}{d}\right)^{-\frac{n+d}{2}}$ $(x \geqq 0)$</td></tr>
<tr><th>Lois de probabilité</th><th colspan="2">Lois de probabilité cumulée inverse</th></tr>
<tr><td>Loi de probabilité normale</td><td colspan="2">$p = \int_{-\infty}^{Upper} p(x)dx$ tail = Left
$p = \int_{Lower}^{\infty} p(x)dx$ tail = Right
$p = \int_{Lower}^{Upper} p(x)dx$ tail = Center</td></tr>
<tr><td>Loi de probabilité t de Student</td><td colspan="2" rowspan="3">$p = \int_{Lower}^{\infty} p(x)dx$</td></tr>
<tr><td>Loi de probabilité χ^2</td></tr>
<tr><td>Loi de probabilité F</td></tr>
</table>

■ Lois de probabilité (discrète)

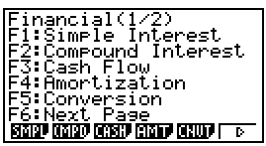
Lois de probabilité	Probabilité	
Loi binomiale	$p(x) = {}_nC_x p^x (1-p)^{n-x}$ $(x = 0, 1, \cdots\cdots, n)$ n : nombre d'essais	
Loi de Poisson	$p(x) = \dfrac{e^{-\mu} \times \mu^x}{x!}$ $(x = 0, 1, 2, \cdots)$ μ : moyenne $(\mu > 0)$	
Loi de répartition dans l'espace	$p(x) = p(1-p)^{x-1}$ $(x = 1, 2, 3, \cdots)$	
Loi de répartition hypergéométrique	$p(x) = \dfrac{{}_MC_x \times {}_{N-M}C_{n-x}}{{}_NC_n}$ n : Nombre d'éléments extraits d'une population ($0 \leqq x$ entier) M : Nombre d'éléments contenus dans l'attribut A ($0 \leqq M$ entier) N : Nombre d'éléments de la population ($n \leqq N$, $M \leqq N$ entier)	
Lois de probabilité	**Probabilité cumulée**	**Lois de probabilité cumulée inverse**
Loi binomiale Loi de Poisson	$p = \sum_{x=0}^{X} p(x)$	$p \leq \sum_{x=0}^{X} p(x)$
Loi de répartition dans l'espace	$p = \sum_{x=1}^{X} p(x)$	$p \leq \sum_{x=1}^{X} p(x)$
Loi de répartition hypergéométrique	$p = \sum_{x=0}^{X} p(x)$	$p \leq \sum_{x=0}^{X} p(x)$

Chapitre 7 Calculs financiers (TVM)

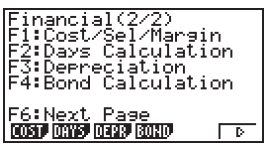
1. Avant d'effectuer des calculs financiers

A partir du menu principal, accédez au mode **TVM** et affichez les écrans Finance suivants.

Écran Finance 1



Écran Finance 2



- {**SMPL**} … {intérêt simple}
- {**CMPD**} … {intérêt composé}
- {**CASH**} … {marge brut d'autofinancement (évaluation d'investissement)}
- {**AMT**} … {amortissement}
- {**CNVT**} … {conversion de taux d'intérêt}
- {**COST**} … {coût, prix de vente, marge}
- {**DAYS**} … {calculs de jours/date}
- {**DEPR**} … {calculs de dépréciation}
- {**BOND**} … {calculs d'obligations}

7

■ Réglages de l'écran de configuration

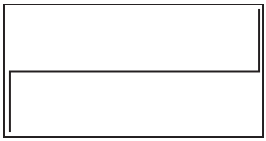
- **Payment**
  - {**BGN**}/{**END**} … Spécification du {début de la période}/{fin de la période} de paiement
- **Date Mode**
  - {**365**}/{**360**} … Spécification d'un calcul sur {365 jours}/{360 jours}
- **Periods/YR. (spécification de l'intervalle entre échéances)**
  - {**Annu**}/{**Semi**} … {anuel}/{semestriel}

Notez les points suivants relatifs aux réglages de l'écran de configuration lorsque vous utilisez le mode **TVM**.

- Les réglages de l'écran de configuration graphique suivants sont tous inactivés pour le traçage en mode **TVM** : Axes, Grid, Dual Screen.
- Lors du traçage d'un graphe financier avec l'option Label activée, l'axe vertical (dépôts, retraits) est nommé CASH et l'axe horizontal (effectif des données) TIME.

■ Traçage de graphes dans le mode TVM

Après avoir effectué un calcul financier, vous pouvez utiliser la touche [F6](GRPH) pour tracer le graph des résultats, comme indiqué ci-dessous.



- Une pression sur [SHIFT] [F1](TRCE) quand un graphique est affiché permet d'obtenir d'autres valeurs financières (Fonction Trace). Dans le cas d'un intérêt simple, par exemple, en appuyant sur ▶ les valeurs PV, SI et SFV sont affichées. En appuyant sur la touche ◀ les mêmes valeurs apparaissent dans l'ordre inverse.
- Le zoom, le défilement d'écran et les fonctions de dessin ne peuvent pas être utilisés en mode **TVM**.
- La valeur actuelle (PV) ou le prix d'achat (PRC) devra être une valeur positive ou négative selon le type de calcul que vous voulez effectuer.
- Les graphes ne doivent servir qu'à titre de référence lorsque vous consultez les résultats d'un calcul en mode **TVM**.
- Notez que les résultats obtenus dans ce mode ne doivent servir qu'à titre de référence.
- Quand vous effectuez une transaction financière, veillez à toujours vérifier les résultats obtenus sur cette calculatrice avec les sommes indiquées par votre service financier.

2. Intérêt simple

Cette calculatrice utilise les formules suivantes pour calculer un intérêt simple.

• Formule

Mode 365 jours $SI' = \frac{n}{365} \times PV \times i \quad \left(i = \frac{I\%}{100}\right)$

Mode 360 jours $SI' = \frac{n}{360} \times PV \times i \quad \left(i = \frac{I\%}{100}\right)$

$SI = -SI'$

$SFV = -(PV + SI')$

SI : intérêt
n : nombre de périodes
PV : capital
$I\%$: taux d'intérêt annuel
SFV : valeur capitalisée

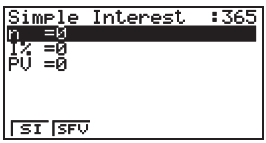
Appuyez sur [F1](SMPL) sur l'écran Finance 1 pour afficher l'écran de saisie suivant destiné au calcul d'intérêt simple.

[F1](SMPL)

n ..... nombre de périodes d'intérêt (jours)

$I\%$ ..... taux d'intérêt annuel

PV ..... capital



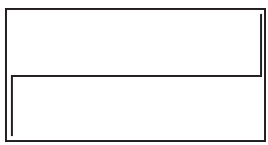
Après avoir réglé les paramètres, utilisez un des menus de fonctions mentionnés ci-dessous pour effectuer le calcul correspondant.

- {**SI**} … {intérêt simple}
- {**SFV**} … {valeur capitalisée simple}

- Une erreur (Ma ERROR) se produit si les paramètres ne sont pas configurés correctement.

Utilisez un des menus de fonctions suivants pour passer d'un écran de résultat à l'autre.

- {**REPT**} … {écran de saisie des paramètres}
- {**GRPH**} … {tracé de graphe}



Après le tracé du graphe, vous pouvez appuyer sur SHIFT F1 (TRCE) pour activer la fonction Trace et relever les résultats du calcul sur le graphe.

Lorsque la fonction Trace est activée, la valeur affichée change à chaque pression de ▶ de la façon suivante : valeur actuelle (PV) → intérêt simple (SI) → valeur capitalisée simple (SFV). La valeur change en sens inverse si vous appuyez sur ◀.

Presser EXIT pour revenir à l'écran de saisie de paramètre.

3. Intérêt composé

Cette calculatrice utilise les formules types suivantes pour calculer les intérêts composés.

• PV, PMT, FV, *n*

$I\% \neq 0$

$$PV = -(\alpha \times PMT + \beta \times FV) \qquad PMT = -\frac{PV + \beta \times FV}{\alpha}$$

$$FV = -\frac{PV + \alpha \times PMT}{\beta} \qquad n = \frac{\log\left\{\frac{(1+iS)\times PMT - FV \times i}{(1+iS)\times PMT + PV \times i}\right\}}{\log(1+i)}$$

$I\% = 0$

$$PV = -(PMT \times n + FV) \qquad PMT = -\frac{PV + FV}{n}$$

$$FV = -(PMT \times n + PV) \qquad n = -\frac{PV + FV}{PMT}$$

$$\alpha = (1+i\times S)\times\frac{1-\beta}{i},\ \beta = (1+i)^{-n}$$

$$S = \begin{cases} 0 & \text{.....Payment : End (Écran de configuration)} \\ 1 & \text{.....Payment : Begin (Écran de configuration)} \end{cases}$$

$$i = \begin{cases} \dfrac{I\%}{100} & \text{..... } (P/Y = C/Y = 1) \\ \left(1+\dfrac{I\%}{100\times[C/Y]}\right)^{\frac{C/Y}{P/Y}} - 1 & \text{.....(Autres que ci-dessus)} \end{cases}$$

• ***I* %**

i (taux d'intérêt effectif)

i (taux d'intérêt effectif) calculé avec la Méthode Newton

$PV + \alpha \times PMT + \beta \times FV = 0$

A *I* % de *i* (taux d'intérêt effectif)

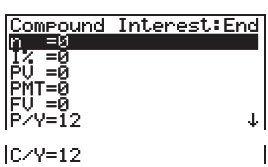
$$I\% = \begin{cases} i \times 100 \ldots\ldots (P/Y = C/Y = 1) \\ \left\{(1+i)^{\frac{P/Y}{C/Y}} - 1\right\} \times C/Y \times 100 \ldots \text{(Autres que ci-dessus)} \end{cases}$$

n ..... nombre de périodes de composition
I% ..... taux d'intérêt annuel
PV ..... valeur présente
PMT ..... paiement
FV ..... valeur future
P/*Y* ..... périodes de versement par année
C/*Y* ..... périodes de composition par année

• Un dépôt est indiqué par un signe (+), tandis qu'un retrait est indiqué par un signe (–).

Appuyez sur F2(CMPD) à partir de l'écran Finance 1 pour afficher l'écran de saisie suivant pour le calcul d'intérêt composé.

F2(CMPD)



n ..... nombre de périodes de composition

I% ..... taux d'intérêt annuel

PV ..... valeur actualisée (montant du prêt dans le cas d'un emprunt, capital dans le cas d'un plan d'épargne)

PMT ..... paiement à chaque versement (paiement dans le cas d'un emprunt, dépôt dans le cas d'un plan d'épargne)

FV ..... valeur capitalisée (solde dû dans le cas d'un prêt, capital plus intérêt dans le cas d'un plan d'épargne)

P/*Y* ..... périodes de versement par année

C/*Y* ..... périodes de composition par année

Important!

Saisie de valeurs

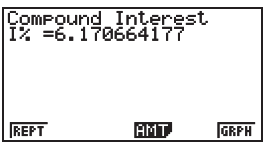
Une période (*n*) est exprimée par une valeur positive. La valeur actualisée (*PV*) ou la valeur capitalisée (*FV*) est positive, tandis que l'autre (*PV* ou *FV*) est négative.

Précision

Cette calculatrice effectue des calculs d'intérêt au moyen de la méthode de Newton, qui produit des valeurs approximatives dont la précision peut dépendre des différentes conditions de calcul. Pour cette raison, tenez compte de sa limite lorsque vous utilisez les résultats de calculs d'intérêt, ou bien vérifiez les résultats.

Après avoir réglé les paramètres, utilisez un des menus de fonctions mentionnés ci-dessous pour effectuer le calcul correspondant.

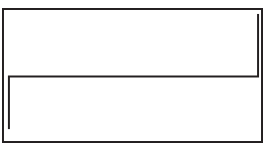
- {**n**} … {nombre de périodes de composition}
- {**I%**} … {taux d'intérêt annuel}
- {**PV**} … {valeur actuelle} (Prêt : montant du prêt, Epargne : solde)
- {**PMT**} … {paiement} (Prêt : versement ; Epargne : dépôt)
- {**FV**} … {valeur capitalisée} (Prêt : solde non payé ; Epargne : capital plus intérêts)
- {**AMT**} … {écran d'amortissement}



- Une erreur (Ma ERROR) se produit si les paramètres ne sont pas configurés correctement.

Utilisez un des menus de fonctions suivants pour passer d'un écran de résultat à l'autre.

- {**REPT**} … {écran de saisie des paramètres}
- {**AMT**} … {écran d'amortissement}
- {**GRPH**} … {tracé de graphe}



Après le tracé du graphe, vous pouvez appuyer sur [SHIFT] [F1] (TRCE) pour activer la fonction Trace et relever les résultats du calcul sur le graphe.

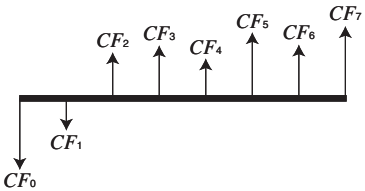
Presser [EXIT] pour revenir à l'écran de saisie de paramètre.

4. Cash-flow (Évaluation d'investissement)

Cette calculatrice utilise la méthode du « Cash-Flow en Escompte » (DCF) pour effectuer une évaluation d'investissement par la sommation de cash-flow pour une période donnée. Elle effectue les quatre types d'évaluations d'investissement suivants.

- Valeur actualisée nette (NPV)
- Valeur capitalisée nette (NFV)
- Taux de rendement interne (IRR)
- Période d'amortissement (PBP)

Le graphique de cash-flow suivant facilite la visualisation du mouvement des fonds.



Dans ce diagramme, le montant de l'investissement initial est représenté par CF_0. Le cash-flow un an plus tard est représenté par CF_1, deux ans plus tard par CF_2, etc.

L'évaluation de l'investissement est utilisé pour montrer clairement si un investissement apporte les bénéfices prévus à l'origine.

- ***NPV***

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \ldots + \frac{CF_n}{(1+i)^n} \qquad \left(i = \frac{I\,\%}{100}\right)$$

n: entier naturel jusqu'à 254

- ***NFV***

$$NFV = NPV \times (1 + i)^n$$

- ***IRR***

$$0 = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \ldots + \frac{CF_n}{(1+i)^n}$$

Dans cette formule, $NPV = 0$ et la valeur IRR est équivalente à $i \times 100$. Pendant les calculs consécutifs effectués automatiquement par la calculatrice, de minuscules valeurs fractionnaires s'accumulent néammoins et le NPV n'atteint jamais exactement la valeur zéro. Plus IRR s'approche de zéro, plus NPV est précis.

- ***PBP***

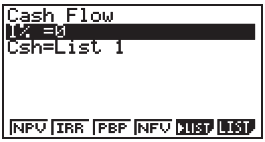
$$PBP = \begin{cases} 0 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (CF_0 \geq 0) \\ n - \dfrac{NPV_n}{NPV_{n+1} - NPV_n} \ldots \text{(autre que ceux ci-dessus)} \end{cases}$$

$$NPV_n = \sum_{k=0}^{n} \frac{CF_k}{(1+i)^k}$$

n: le plus petit entier positif remplissant les conditions $NPV_n \leq 0$, $NPV_{n+1} \geq 0$, ou 0

Appuyez sur F3(CASH) sur l'écran Finance 1 pour afficher l'écran de saisie suivant lors du calcul de la marge brut d'autofinancement.

F3(CASH)

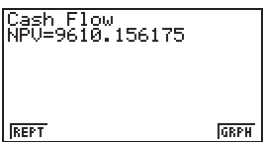


I% ..... taux d'intérêt

Csh ..... liste pour le cash-flow

Si vous n'avez pas encore introduit de données dans une liste, appuyez sur F5(►LIST) et introduisez des données dans une liste.

Après avoir réglé les paramètres, utilisez un des menus de fonctions mentionnés ci-dessous pour effectuer le calcul correspondant.

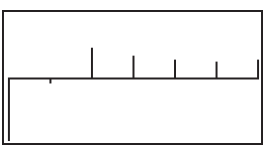


- {**NPV**} … {valeur actuelle nette}
- {**IRR**} … {taux de rendement interne}
- {**PBP**} … {période d'amortissement}
- {**NFV**} … {valeur capitalisée nette}
- {**►LIST**} … {saisie des données dans une liste}
- {**LIST**} … {spécification d'une liste pour la saisie de données}

• Une erreur (Ma ERROR) se produit si les paramètres ne sont pas configurés correctement.

Utilisez un des menus de fonctions suivants pour passer d'un écran de résultat à l'autre.

- {**REPT**} … {écran de saisie des paramètres}
- {**GRPH**} … {tracé de graphe}



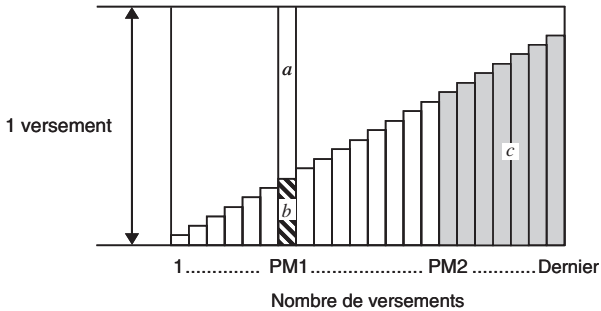
Après le tracé du graphe, vous pouvez appuyer sur SHIFT F1(TRCE) pour activer la fonction Trace et relever les résultats du calcul sur le graphe.

Presser EXIT pour revenir à l'écran de saisie de paramètre.

5. Amortissement

Cette calculatrice permet de calculer le montant du capital et le montant des intérêts d'un versement mensuel, le solde du capital et le montant total du capital et des intérêts remboursés à un point donné.

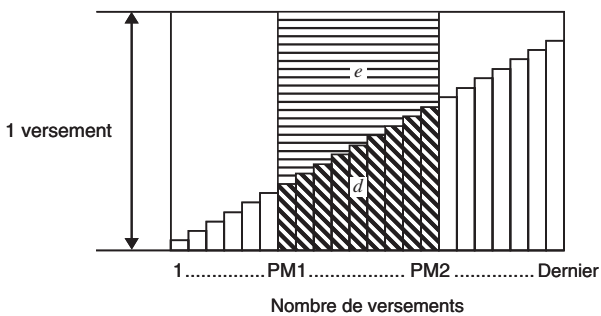
• **Formule**



a: partie intérêts du versement PM1 (*INT*)

b: partie capital du versement PM1 (*PRN*)

c: solde du capital après le versement PM2 (*BAL*)



d: total du capital du versement PM1 au paiement du versement PM2 (ΣPRN)

e: intérêt total du versement PM1 au paiement du versement PM2 (ΣINT)

**a* + *b* = un versement (*PMT*)

$$a : INT_{PM1} = \mathrm{I}\, BAL_{PM1-1} \times i \,\mathrm{I} \times (\text{signe } PMT)$$
$$b : PRN_{PM1} = PMT + BAL_{PM1-1} \times i$$
$$c : BAL_{PM2} = BAL_{PM2-1} + PRN_{PM2}$$
$$d : \sum_{PM1}^{PM2} PRN = PRN_{PM1} + PRN_{PM1+1} + \ldots + PRN_{PM2}$$
$$e : \sum_{PM1}^{PM2} INT = INT_{PM1} + INT_{PM1+1} + \ldots + INT_{PM2}$$

$BAL_0 = PV$ ($INT_1 = 0$ et $PRN_1 = PMT$ au début de la période de versement)

• Conversion entre le taux d'intérêt nominal et le taux d'intérêt réel

Le taux d'intérêt nominal (valeur $I\%$ saisie par l'utilisateur) est convertie en taux d'intérêt réel ($I\%'$) pour les emprunts où le nombre de versements par année est différent du nombre de périodes de calcul des intérêts composés.

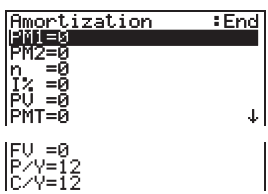
$$I\%' = \left\{ \left(1 + \frac{I\%}{100 \times [C/Y]}\right)^{\frac{[C/Y]}{[P/Y]}} - 1 \right\} \times 100$$

Le calcul suivant est effectué après la conversion du taux d'intérêt nominal en taux d'intérêt réel, et le résultat est utilisé pour les calculs suivants.

$$i = I\%' \div 100$$

Appuyez sur F4 (AMT) sur l'écran Finance 1 pour afficher l'écran de saisie suivant pour l'amortissement.

F4 (AMT)



PM1..... premier des versements 1 à n

PM2..... second des versements 1 à n

n ..... versements

$I\%$ ..... taux d'intérêt

PV ..... capital

PMT ..... paiement à chaque versement

FV ..... solde après le dernier versement

P/Y ..... versements par année

C/Y ..... compositions par année

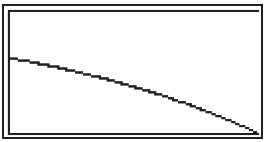
Après avoir réglé les paramètres, utilisez un des menus de fonctions mentionnés ci-dessous pour effectuer le calcul correspondant.

- {**BAL**} … {solde du capital après le versement PM2}
- {**INT**} … {partie intérêts du versement PM1}
- {**PRN**} … {partie capital du versement PM1}
- {Σ**INT**} … {total des intérêts payés du versement PM1 au versement PM2}
- {Σ**PRN**} … {total des intérêts payés du versement PM1 au versement PM2}
- {**CMPD**} … {écran de l'intérêt composé}

• Une erreur (Ma ERROR) se produit si les paramètres ne sont pas configurés correctement.

Utilisez un des menus de fonctions suivants pour passer d'un écran de résultat à l'autre.

• {**REPT**} … {écran de saisie des paramètres}
• {**CMPD**} … {écran de l'intérêt composé}
• {**GRPH**} … {tracé de graphe}



Après le tracé du graphe, vous pouvez appuyer sur [SHIFT] [F1] (TRCE) pour activer la fonction Trace et relever les résultats du calcul sur le graphe.

La première pression de [SHIFT] [F1] (TRCE) affiche INT et PRN quand $n = 1$. Chaque pression de ▶ affiche INT et PRN quand $n = 2$, $n = 3$, etc.

Presser [EXIT] pour revenir à l'écran de saisie de paramètre.

6. Conversion de taux d'intérêt

Les procédures décrites ici indiquent comment convertir le taux de pourcentage annuel en taux d'intérêt réel, et inversement.

• Formule

$$EFF = \left[\left(1 + \frac{APR/100}{n}\right)^{n} - 1\right] \times 100$$

$$APR = \left[\left(1 + \frac{EFF}{100}\right)^{\frac{1}{n}} - 1\right] \times n \times 100$$

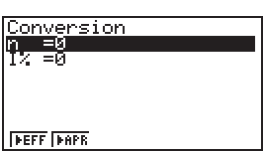
APR : taux de pourcentage annuel (%)
EFF : taux d'intérêt réel (%)
n : nombre de compositions

Appuyez sur [F5] (CNVT) sur l'écran Finance 1 pour afficher l'écran de saisie suivant pour la conversion du taux d'intérêt.

[F5] (CNVT)

n ..... nombre de compositions

I% ..... taux d'intérêt



Après avoir réglé les paramètres, utilisez un des menus de fonctions mentionnés ci-dessous pour effectuer le calcul correspondant.

• {**▶EFF**} … {conversion du taux de pourcentage annuel en taux d'intérêt effectif}
• {**▶APR**} … {conversion du taux d'intérêt réel en taux de pourcentage annuel}

• Une erreur (Ma ERROR) se produit si les paramètres ne sont pas configurés correctement.

Utilisez le menu de fonction suivant pour passer d'un écran de résultat à l'autre.

• {**REPT**} … {écran de saisie des paramètres}

7. Coût, prix de vente, marge

Le coût, le prix de vente ou la marge bénéficiaire peuvent être calculés lorsque les deux autres valeurs sont définies.

• Formule

$$CST = SEL\left(1-\frac{MRG}{100}\right)$$

$$SEL = \frac{CST}{1-\frac{MRG}{100}}$$

$$MRG(\%) = \left(1-\frac{CST}{SEL}\right)\times 100$$

CST : coût
SEL : prix de vente
MRG : marge bénéficiaire

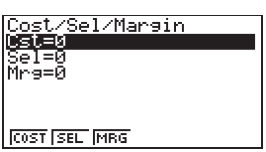
Appuyez sur F1(COST) sur l'écran Finance 2 pour afficher l'écran de saisie suivant.

F6(▷) F1(COST)

Cst..... coût

Sel..... prix de vente

Mrg..... marge bénéficiaire

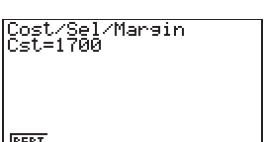


Après avoir réglé les paramètres, utilisez un des menus de fonctions mentionnés ci-dessous pour effectuer le calcul correspondant.

• {**COST**} … {coût}

• {**SEL**} … {prix de vente}

• {**MRG**} … {marge bénéficiaire}



• Une erreur (Ma ERROR) se produit si les paramètres ne sont pas configurés correctement.

Utilisez le menu de fonction suivant pour passer d'un écran de résultat à l'autre.

• {**REPT**} … {écran de saisie des paramètres}

8. Calculs de jours/date

Vous pouvez calculer le nombre de jours entre deux dates ou déterminer quelle est la date un certain nombre de jours après ou avant une autre date.

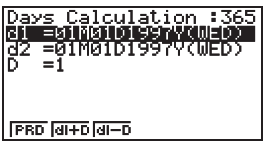
Appuyez sur [F2](DAYS) sur l'écran Finance 2 pour afficher l'écran de saisie suivant pour le calcul de jours/date.

[F6](▷)[F2](DAYS)

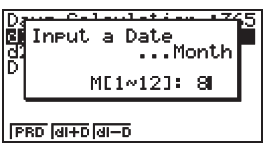
d1 ..... date 1

d2 ..... date 2

D ..... nombre de jours



Pour saisir une date, mettez d'abord d1 ou d2 en surbrillance. Au moment où vous appuyez sur une touche numérique pour indiquer le mois, un écran de saisie similaire à l'écran suivant apparaît.



Indiquez le mois, le jour et l'année en appuyant sur [EXE] après chaque saisie.

Après avoir réglé les paramètres, utilisez un des menus de fonctions mentionnés ci-dessous pour effectuer le calcul correspondant.

- {**PRD**} … {nombre de jours de d1 à d2 (d2 – d1)}
- {**d1+D**} … {d1 plus le nombre de jours (d1 + D)}
- {**d1–D**} … {d1 moins le nombre de jours (d1 – D)}

- Une erreur (Ma ERROR) se produit si les paramètres ne sont pas configurés correctement.

Utilisez le menu de fonction suivant pour passer d'un écran de résultat à l'autre.

- {**REPT**} … {écran de saisie des paramètres}

- L'écran de configuration peut être utilisé pour spécifier une année de 365 ou 360 jours pour les calculs financiers. Les calculs de jours et de dates sont aussi effectués en fonction du nombre de jours préréglés pour une année, mais les calculs suivants ne peuvent pas être effectués quand une année de 360 jours est préréglée. Toute tentative de calcul dans ce cas provoquera une erreur.

  (Date) + (Nombre de jours)

  (Date) – (Nombre de jours)
- La plage de calcul va du 1er janvier 1901 au 31 décembre 2099.

Calculs en mode 360 jours

Procédez de la façon suivante pour effectuer des calculs lorsque 360 jours est spécifié pour Date Mode sur l'écran de configuration.

- Si d1 est le 31e jour d'un mois, d1 est considéré comme le 30e jour de ce mois.
- Si d2 est le 31e jour d'un mois, d2 est considéré comme le 1er jour du mois suivant, à moins que d1 soit le 30.

9. Dépréciation

La fonction de dépréciation vous permet de calculer la quantité par laquelle le montant d'une dépense d'entreprise peut se réduire par rapport à sa valeur de revenu (s'amortir) sur une année donnée.

- Cette calculatrice supporte les types de calcul de dépréciation suivants : constant (*SL* : straight-line) ; à taux fixe (*FP* : fixed-percentage) ; proportionnel à l'ordre numérique inversé des années (*SYD* : sum-of-the-years'-digits) et dégressif (*DB* : declining-balance)
- Toutes les méthodes mentionnées ci-dessus peuvent être utilisées pour calculer la dépréciation sur une période donnée. Un tableau et un graphe du montant amorti et non amorti pour l'année *j*.

• Méthode de la dépréciation constant (SL)

$$SL_1 = \frac{(PV - FV)}{n} \bullet \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$SL_j = \frac{(PV - FV)}{n}$$

$$SL_{n+1} = \frac{(PV - FV)}{n} \bullet \frac{12-\{Y-1\}}{12}$$

$$(\{Y-1\} \neq 12)$$

SL_j : charge de dépréciation pour la $j^{ième}$ année
n : vie utile
PV : coût initial (de base)
FV : valeur comptable résiduelle
j : année de calcul du coût de la dépréciation
$Y-1$: nombre de mois dans la première année de dépréciation

• Méthode de la dépréciation à taux fixe (FP)

$$FP_1 = PV \times \frac{I\%}{100} \times \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$FP_j = (RDV_{j-1} + FV) \times \frac{I\%}{100}$$

$$FP_{n+1} = RDV_n \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_1 = PV - FV - FP_1$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - FP_j$$

$$RDV_{n+1} = 0 \quad (\{Y-1\} \neq 12)$$

FP_j : charge de dépréciation pour la $j^{ième}$ année
RDV_j : valeur amortie restante a la fin de la $j^{ième}$ année
$I\%$: taux de dépréciation

• Méthode de la dépréciation proportionnelle à l'ordre numérique inversé des années (SYD)

$$Z = \frac{n\,(n+1)}{2}$$

$$n' = n - \frac{\{Y-1\}}{12}$$

$$Z' = \frac{(\text{partie entière de } n'+1)(\text{partie entière de } n' + \text{partie fractionnaire de } 2{*}n')}{2}$$

$$SYD_1 = \frac{n}{Z} \times \frac{\{Y-1\}}{12}\,(PV - FV)$$

$$SYD_j = \left(\frac{n'-j+2}{Z'}\right)(PV - FV - SYD_1) \qquad (j \neq 1)$$

$$SYD_{n+1} = \left(\frac{n'-(n+1)+2}{Z'}\right)(PV - FV - SYD_1) \times \frac{12-\{Y-1\}}{12} \qquad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_1 = PV - FV - SYD_1$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - SYD_j$$

SYD_j : charge de dépréciation pour la j ième année
RDV_j : valeur amortie restante a la fin de la j ième année

• Méthode de la dépréciation dégressive (DB)

$$DB_1 = PV \times \frac{I\%}{100n} \times \frac{Y-1}{12}$$

$$RDV_1 = PV - FV - DB_1$$

$$DB_j = (RDV_{j-1} + FV) \times \frac{I\%}{100n}$$

$$RDV_j = RDV_{j-1} - DB_j$$

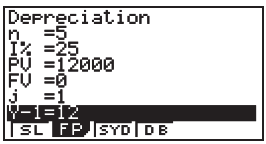
$$DB_{n+1} = RDV_n \qquad (\{Y-1\} \neq 12)$$

$$RDV_{n+1} = 0 \qquad (\{Y-1\} \neq 12)$$

DB_j : charge de dépréciation pour la j ième année
RDV_j : valeur amortie restante a la fin de la j ième année
$I\%$: facteur de dépréciation

Pour afficher l'écran de saisie pour le calcul de dépréciation indiqué ci-dessous, appuyez sur F3 (DEPR) à partir de l'écran Finance 2.

F6 (▷) F3 (DEPR)



n ..... vie utile

$I\%$ ..... taux de dépréciation dans le cas de la méthode d'amortissement à taux fixe (FP), facteur de dépréciation dans le cas de la méthode dégressive (DB)

PV ..... coût initial (de base)

FV ..... valeur comptable résiduelle

j..... année de calcul du coût de la dépréciation

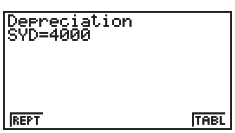
Y–1..... nombre de mois dans la première année de dépréciation

Après avoir configuré les paramètres, utilisez un des menus de fonction ci-dessous pour effectuer le calcul correspondant.

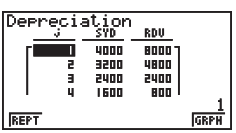
- {**SL**} … {Calcul de la dépréciation pour l'année *j* en utilisant la méthode de dépréciation constant}
- {**FP**} ... {**FP**} ....{Calcul de la dépréciation pour l'année *j* en utilisant la méthode de dépréciation à taux fixe}

  {**I%**} .....{Calcul du taux de dépréciation}
- {**SYD**} … {Calcul de la dépréciation pour l'année *j* en utilisant la méthode de dépréciation proportionnel à l'ordre numérique inversé des années}
- {**DB**} … {Calcul de la dépréciation pour l'année *j* en utilisant la méthode de la dépréciation dégressif}

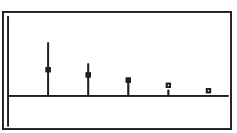
Exemples de sorties du résultat du calcul



{SYD}



{SYD} – {TABL}



{SYD} – {GRPH}

Une erreur (Ma ERROR) se produit si les paramètres ne sont pas correctement configurés.

Utilisez le menu de fonction ci-dessous pour naviguer entre les écrans de résultat des calculs.

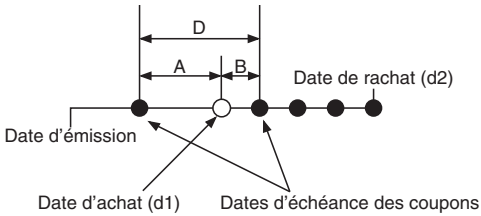
- {**REPT**} … {écran de saisie des paramètres}
- {**TABL**} … {affiche le tableau}
- {**GRPH**} … {trace le graphe}

10. Calculs d'obligations

Un calcul d'obligation vous permet de calculer le prix d'achat ou le rendement annuel d'une obligation.

Avant de commencer les calculs d'obligations, utilisez l'écran de configuration des paramètres « Date Mode » et « Periods/YR. » (page 7-1).

• Formule



PRC : prix pour 100 USD de valeur nominale

CPN : taux d'intérêt nominal annuel (%)

YLD : taux de rendement actuariel (%)

A : jours accumulés

M : nombre d'échéances de coupons par an (1=annuel, 2= semestriel)

N : nombre d'échéances de coupons entre la date de règlement et la date d'échéance

RDB : prix de rachat ou de remboursement pour 100 USD de valeur nominale

D : nombre de jours de la période de coupon où le règlement a lieu

B : nombre de jours entre la date de règlement et la prochaine date d'échéance du coupon = D – A

INT : intérêts courus

CST : prix intérêts compris (coût)

• Prix par 100 USD de valeur nominale (PRC)

• Pour une (ou moins d'une) période de coupon jusqu'au rachat

$$PRC = -\frac{RDV + \frac{CPN}{M}}{1 + \left(\frac{B}{D} \times \frac{YLD/100}{M}\right)} + \left(\frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M}\right)$$

• Pour plus d'une période de coupon jusqu'au rachat

$$PRC = -\frac{RDV}{\left(1 + \frac{YLD/100}{M}\right)^{(N-1+B/D)}} - \sum_{k=1}^{N} \frac{\frac{CPN}{M}}{\left(1 + \frac{YLD/100}{M}\right)^{(k-1+B/D)}} + \frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M}$$

$$INT = -\frac{A}{D} \times \frac{CPN}{M}$$

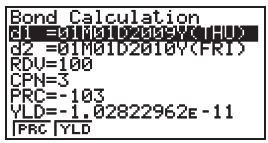
$$CST = PRC + INT$$

• Rendement annuel (YLD)

Le rendement YLD est calculé par la méthode de Newton.

Pour afficher l'écran de saisie pour le calcul d'obligation indiqué ci-dessous, appuyez sur [F4] (BOND) à partir de l'écran Finance 2.

[F6] (▷) [F4] (BOND)



d1 ..... date d'achat (mois, jour, année)

d2 ..... date de rachat (mois, jour, année)

RDV ..... prix de rachat par 100 USD de valeur nominale

CPN ..... taux d'intérêt nominal

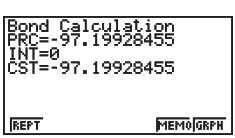
PRC ..... prix par 100 USD de valeur nominale

YLD ..... rendement annuel

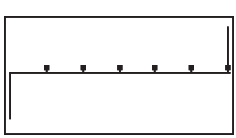
Après avoir configuré les paramètres, utilisez un des menus de fonction ci-dessous pour effectuer le calcul correspondant.

- {**PRC**} … {Calcul du prix de l'obligation (PRC), intérêts courus (INT) et coût de l'obligation (CST)}
- {**YLD**} … {Calcul du taux de rendement actuariel}

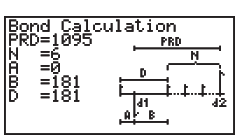
Exemples de sorties du résultat du calcul



{PRC}



{PRC} – {GRPH}



{PRC} – {MEMO}

Une erreur (Ma ERROR) se produit si les paramètres ne sont pas correctement configurés.

Utilisez le menu de fonction ci-dessous pour naviguer entre les écrans de résultat des calculs.

- {**REPT**} … {écran de saisie de paramètres}
- {**GRPH**} … {trace le graphe}
- {**MEMO**} … {affiche le nombre de jours utilisé pour les calculs}

Écran MEMO

- Les lignes suivantes expliquent la signification des éléments de l'écran MEMO :

PRD ... nombre de jours entre d1 et d2

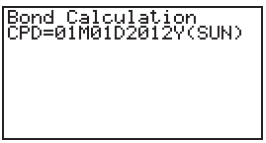
N..... nombre d'échéances de coupons entre la date de règlement et la date de rachat

A..... jours accumulés

B..... nombre de jours entre la date de règlement et la prochaine date d'échéance du coupon = D–A

D ..... nombre de jours de la période de coupon où le règlement a lieu

- Chaque appui sur [EXE] pendant l'affichage de l'écran MEMO fait défiler séquentiellement l'affichage de la date d'échéance du coupon (CPD) depuis la date de rachat jusqu'à la date d'achat. Ceci est valable seulement si dans l'écran de configuration, le paramètre « Date Mode » est configuré à « 365 ».



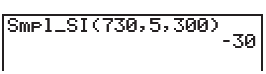
11. Calculs financiers en utilisant des fonctions

Dans le mode **RUN•MAT** ou dans le mode **PRGM**, vous pouvez utiliser des fonctions spéciales pour réaliser des calculs qui sont identiques aux calculs financiers avec le mode financier **TVM**.

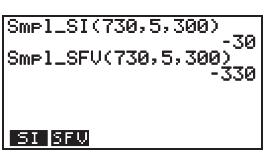
Exemple **Pour calculer l'intérêt total et le capital payés pour un prêt de 300 USD sur 2 ans (730 jours) à un taux d'intérêt simple annuel de 5%. Utilisez un paramètre « Date Mode » configuré à 365.**

1. À partir du menu principal, entrez dans le mode **RUN•MAT**.
2. Appuyez sur les touches suivantes :

[OPTN] [F6] (▷) [F6] (▷) [F6] (▷) [F1] (TVM)
[F1] (SMPL) [F1] (SI) [(–)] [3] [0] [,] [5] [,]
[3] [0] [0] [)] [EXE]



[F2] (SFV) [(–)] [3] [0] [,] [5] [,] [3] [0] [0] [)]
[EXE]



- Pour modifier le paramètre « Date mode », utilisez l'écran de configuration du mode **TVM** ([SHIFT] [MENU] (SET UP)). Pour changer ce paramètre, vous pouvez utiliser aussi les commandes spéciales (DateMode365, DateMode360) dans le mode **PRGM**.
- Pour plus de détails sur les usages des fonctions de calculs financiers et sur leur syntaxe, voir « Réalisation de calculs financiers dans un programme » (page 8-38).

Chapitre 8 Programmation

1. Étapes élémentaires de la programmation

Les commandes et les calculs sont exécutés dans l'ordre, tout comme les instructions multiples d'un calcul manuel.

1. Depuis le menu principal, accédez au mode **PRGM**. A ce moment, une liste de programmes apparaît.

Zone de programme sélectionnée (utilisez ▲ et ▼ pour changer de zone)

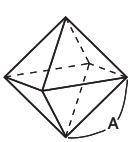
   Les fichiers sont classés dans l'ordre alphabétique de leurs noms.

2. Enregistrez un nom de fichier.
3. Ecrivez le programme.
4. Lancez le programme.

- Les valeurs à droite dans la liste de programmes indiquent le nombre d'octets utilisés par chaque programme.
- Un nom de fichier peut contenir jusqu'à huit caractères.
- Vous pouvez utiliser les caractères suivants pour les noms de fichier : A à Z, r, θ, espaces, [,], {, }, ', ", ~, 0 à 9, ., +, –, ×, ÷
- L'enregistrement d'un nom de fichier utilise 32 octets de mémoire..

Exemple **Calculer l'aire (cm²) et le volume (cm³) de trois octaèdres réguliers dont les côtés mesurent 7, 10 et 15 cm**

Stockez la formule sous le nom de fichier OCTA.



Les formules utilisées pour le calcul de l'aire S et du volume V d'un octaèdre régulier dont la longueur d'un côté A est connue sont les suivants.

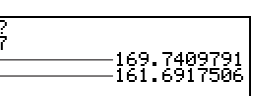
$$S = 2\sqrt{3}\,A^2, \quad V = \frac{\sqrt{2}}{3}A^3$$

① MENU PRGM

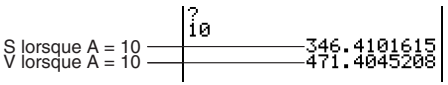
② F3(NEW) 9(O) In(C) ÷(T) X,θ,T(A) EXE

③ SHIFT VARS(PRGM) F4(?) → ALPHA X,θ,T(A) F6(▷) F5(:)
2 × SHIFT x²(√) 3 × ALPHA X,θ,T(A) x² F6(▷) F6(▷) F5(◢)
SHIFT x²(√) 2 ÷ 3 × ALPHA X,θ,T(A) ^ 3
EXIT EXIT

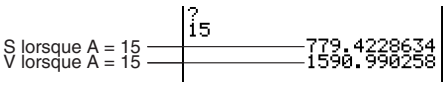
④ F1(EXE) ou EXE
7 EXE(Valeur de A)
EXE



[EXE] [EXE]
[1] [0] [EXE]
[EXE]



[EXE] [EXE]
[1] [5] [EXE]
[EXE] *1



*1 L'appui sur [EXE] lorsque le résultat final du programme est affiché, provoque la sortie du programme.

- Vous pouvez lancer un programme dans le mode **RUN•MAT** en entrant : Prog "<nom de fichier>" [EXE].
- Lorsque le résultat final d'un programme exécuté au moyen de cette méthode est affiché, une pression sur [EXE] réexécute le programme.
- Une erreur se produit si le programme spécifié par Prog "<nom de fichier>" ne peut pas être trouvé.

2. Touches de fonction du mode PRGM

- {**NEW**} ... {nouveau programme}

• Lorsque vous enregistrez un nom de fichier

- {**RUN**}/{**BASE**} ... entrée de programme {calcul général}/{base numérique}
- {**π0**} ... {enregistrement d'un mot de passe}
- {**SYBL**} ... {menu de symboles}

• Lorsque vous écrivez un programme —— [F1](RUN) ... défaut

- {**TOP**}/{**BTM**} ... {début}/{fin} du programme
- {**SRC**} ... {recherche}
- {**MENU**} ... {liste des menus}
  - {**STAT**}/{**MAT**}/{**LIST**}/{**GRPH**}/{**DYNA**}/{**TABL**}/{**RECR**} ... menu {statistiques}/{matrice}/{liste}/{graphe}/{graphe dynamique}/{table}/{récurrence}
- {**A↔a**} ... {fait basculer entre majuscules et minuscules}
- {**CHAR**} ... {affiche un écran pour la sélection de symboles mathématiques, de symboles spéciaux et de caractères accentués}

- Lorsque vous appuyez sur [SHIFT] [VARS](PRGM) le menu de programmation (PRGM) suivant apparaît.
  - {**COM**} ... {menu de commandes de programmation}
  - {**CTL**} ... {menu de commandes de contrôle de programmation}
  - {**JUMP**} ... {menu de commande de saut}
  - {**?**}/{◢} ... commande {de saisie}/{d'affichage}

- {**CLR**}/{**DISP**} ... menu de commande de {suppression}/{affichage}
- {**REL**} ... {menú de operadores relacionales de salto condicional}
- {**I/O**} ... {menu de commande de contrôle/transfert d'entrée/sortie}
- {**:**} ... {commande d'instructions multiples}
- {**STR**} ... {commande de chaîne}

Voir « Guide des commandes » à la page 8-8 pour tous les détails sur ces commandes.

- Lorsque vous appuyez sur SHIFT MENU (SET UP), le menu de commandes de mode ci-dessous apparaît.
  - {**ANGL**}/{**COOR**}/{**GRID**}/{**AXES**}/{**LABL**}/{**DISP**}/{**S/L**}/{**DRAW**}/{**DERV**}/{**BACK**}/{**FUNC**}/{**SIML**}/{**S-WIN**}/{**LIST**}/{**LOCS**}/{**T-VAR**}/{Σ**DSP**}/{**RESID**}/{**CPLX**}/{**FRAC**}/{**Y•SPD**}/{**DATE**}/{**PMT**}/{**PRD**}/{**INEQ**}/{**SIMP**}/{**Q1Q3**}

Voir « Menus de touches de fonction sur l'écran de configuration » à la page 1-28 pour les détails au sujet de chaque commande.

• Lorsque vous écrivez un programme —— F2 (BASE)*1

- {**TOP**}/{**BTM**}/{**SRC**}
- {**MENU**}
  - {**d~o**} ... saisie de valeurs {décimales}/{hexadécimales}/{binaires}/{octales}
  - {**LOG**} ... {opérateur des bits}
  - {**DISP**} ... conversion de la valeur affichée en valeur {décimale}/{hexadécimale}/{binaire}/{octale}
- {**A↔a**}/{**SYBL**}

- Lorsque vous appuyez sur SHIFT EXIT (PRGM), le menu de programmation (PRGM) suivant apparaît.
  - {**Prog**} ... {rappel de programme}
  - {**JUMP**}/{**?**}/{◢}
  - {**REL**} ... {menu d'opérateurs relationnels avec saut conditionnel}
  - {**:**} ... {commande d'instructions multiples}

- Lorsque vous appuyez sur SHIFT MENU (SET UP), le menu de commandes de mode ci-dessous apparaît.
  - {**Dec**}/{**Hex**}/{**Bin**}/{**Oct**}

*1 Les programmes écrits après une pression sur F2 (BASE) sont indiqués par B à la droite du nom de fichier.

- {**EXE**}/{**EDIT**} ... programme {execute}/{edit}
- {**NEW**} ... {nouveau programme}
- {**DEL**}/{**DEL•A**} ... suppression de {programme particulier}/{tous les programmes}
- {**SRC**}/{**REN**} ... nom fichier {recherche}/{modifier}

3. Édition du contenu d'un programme

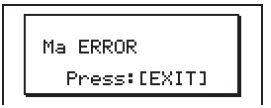
■ Mise au point d'un programme (débogage)

Un problème apparaissant dans un programme et l'empêchant de se dérouler normalement est appelé un « bogue » et l'élimination de ce problème est appelé « débogage ». Les symptômes suivants indiquent que votre programme contient une erreur (un bogue) et qu'une mise au point est nécessaire.

- Messages d'erreur apparaissant quand le programme est en route
- Résultats qui ne correspondent pas aux prévisions

• Pour éliminer une erreur à l'origine d'un message

Un message d'erreur comparable au message suivant apparaît quand un problème se présente pendant l'exécution d'un programme.



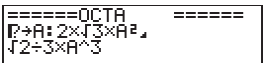
Quand ce type de message apparaît, appuyez sur [EXIT] pour afficher le point du programme où l'erreur s'est produite. Le curseur clignote à l'endroit où se trouve le problème. Contrôlez le « Tableau des messages d'erreur » (page α-1) pour savoir quelles dispositions prendre pour corriger le problème.

- Notez que la position de l'erreur ne sera pas indiquée lorsque vous appuyez sur [EXIT] si le programme est protégé par un mot de passe.

• Pour éliminer les erreurs à l'origine de mauvais résultats

Si le programme aboutit à un résultat qui ne correspond pas à vos attentes, vérifiez le contenu du programme et effectuez les modifications nécessaires.

[F1] (TOP)... Positionne le curseur en début de programme

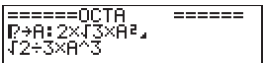


[F2] (BTM)... Positionne le curseur en fin de programme

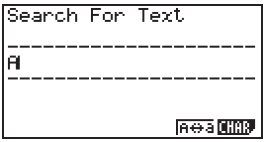
■ Recherche de données à l'intérieur d'un programme

Exemple **Rechercher la lettre « A » dans le programme nommé OCTA**

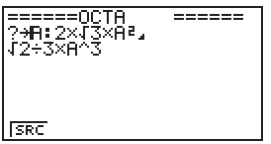
1. Rappeler le programme.
2. Appuyez sur [F3] (SRC) et saisissez les données que vous recherchz.



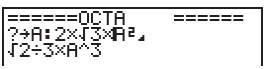
[F3] (SRC)
[ALPHA] [X,θ,T] (A)



3. Appuyez sur [EXE] pour commencer la recherche. Le contenu du programme apparaît à l'écran avec le curseur sur la première occurrence de la donnée spécifiée.*1



4. Chaque pression de [EXE] ou [F1] (SRC) provoque le passage du curseur sur le cas suivant des données spécifiées.*2



*1 Le message « Not Found » apparaîtra si la donnée recherchée ne pourra pas être localisée dans le programme.

*2 La recherche s'arrête lorsque les données recherchées ont toutes été localisées.

- Vous ne pouvez pas spécifier le retour à la ligne (↵) ni la commande d'affichage (◢) pour la donnée recherchée.
- Lorsque le contenu du programme est affiché, vous pouvez utiliser les touches du pavé directionnel pour placer le curseur à un autre endroit avant de chercher la prochaine occurrence de la donnée. La recherche ne s'effectuera que sur la partie du programme débutant à la position du curseur lorsque vous appuierez sur [EXE].
- Lorsque la donnée recherchée est localisée, la recherche s'arrête si vous saisissez des données ou déplacez le curseur.
- Si vous faites une erreur lors de la saisie de caractères, appuyez sur [AC] pour annuler la saisie et recommencez depuis le début.

4. Gestion de fichiers

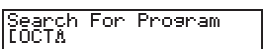
■ Recherche d'un fichier

• Pour localiser un fichier par ses initiales

Exemple **Faire une recherche par initiales pour rappeler le programme nommé OCTA**

1. Quand la liste de programmes est à l'écran, appuyez sur [F6](▷)[F1](SRC) et saisissez les premiers caractères du fichier souhaité.

   [F6](▷)[F1](SRC)
   [9](O)[In](C)[÷](T)



2. Appuyez sur [EXE] pour commencer la recherche.
   • Le nom commençant par les caractères que vous avez saisis est mis en surbrillance.

• Si aucun programme ne commence par les caractères que vous avez saisis, le message « Not Found » apparaitra à l'écran. Dans ce cas, appuyez sur [EXIT] pour annuler le message d'erreur.

■ Édition d'un nom de fichier

1. Quand la liste de programmes est à l'écran, utilisez ▲ et ▼ pour amener la surbrillance sur le fichier dont vous voulez changer le nom, puis appuyez sur [F6](▷)[F2](REN).
2. Effectuez les changements souhaités.
3. Appuyez sur [EXE] pour enregistrer le nouveau nom et revenir à la liste de programmes.

La liste de programmes est retriée selon les changements effectués dans le nom de fichier.

• Si, après modification, le nouveau nom de fichier est identique à un nom de programme stocké en mémoire, le message « Already Exists » apparaitra. Dans ce cas, vous pouvez effectuer une des deux opérations suivantes pour corriger le problème.
  - Presser [EXIT] pour effacer l'erreur et revenir à l'écran d'édition du nom de fichier.
  - Presser [AC] pour nettoyer le nom de fichier entré et en introduire un nouveau.

■ Effacement d'un programme

• Pour supprimer un programme précis

1. Quand la liste de programmes est à l'écran, utilisez ▲ et ▼ pour amener la surbrillance sur le nom du programme que vous voulez supprimer.
2. Appuyez sur [F4](DEL).
3. Appuyez sur [F1](YES) pour supprimer le programme sélectionné ou sur [F6](NO) pour abandonner l'opération sans rien supprimer.

• Pour supprimer tous les programmes

1. Quand la liste de programmes est à l'écran, appuyez sur [F5](DEL•A).
2. Appuyez sur [F1](YES) pour supprimer tous les programmes ou sur [F6](NO) pour abandonner l'opération sans rien supprimer.

• Vous pouvez aussi effacer tous les programmes en accédant au mode **MEMORY**. Voir « Chapitre 9 Gestionnaire de la mémoire » pour les détails.

■ Enregistrement d'un mot de passe

Lorsque vous écrivez un programme, vous pouvez le protéger par un mot de passe sans lequel il ne sera pas possible d'accéder au contenu de ce programme.

• Il n'est pas nécessaire d'indiquer le mot de passe pour lancer un programme.

• La saisie d'un mot de passe est identique à la saisie d'un nom de fichier.

1. Quand la liste de programmes est à l'écran, appuyez sur [F3](NEW) pour enregistrer le nom de fichier du nouveau programme.
2. Appuyez sur [F5](π0) puis saisissez le mot de passe.
3. Appuyez sur [EXE] pour enregistrer le nom de fichier et le mot de passe. Vous pouvez maintenant introduire le contenu du programme.
4. Une fois que vous avez introduit le programme, appuyez sur [SHIFT] [EXIT](QUIT) pour sortir du fichier et revenir à la liste de programmes. Les fichiers qui sont protégés par un mot de passe sont indiqués par un astérisque à la droite du nom de fichier.

■ Rappel d'un programme protégé par un mot de passe

1. Dans la liste de programmes, utilisez ▲ et ▼ pour amener la surbrillance sur le nom du programme que vous voulez rappeler.
2. Appuyez sur [F2](EDIT).
3. Entrez le mot de passe et appuyez sur [EXE] pour rappeler le programme.

• Le message d'erreur « Mismatch » apparaîtra si vous indiquez le mauvais mot de passe lors du rappel d'un programme protégé par un mot de passe.

5. Guide des commandes

■ Index des commandes

Break....8-12
CloseComport38k....8-19
ClrGraph....8-15
ClrList....8-15
ClrMat....8-15
ClrText....8-16
DispF-Tbl, DispR-Tbl....8-16
Do~LpWhile....8-11
DrawDyna....8-16
DrawFTG-Con, DrawFTG-Plt....8-16
DrawGraph....8-16
DrawR-Con, DrawR-Plt....8-16
DrawRΣ-Con, DrawRΣ-Plt....8-17
DrawStat....8-17
DrawWeb....8-17
Dsz....8-13
Exp(....8-21
Exp►Str(....8-21
For~To~(Step~)Next....8-10
Getkey....8-18
Goto~Lbl....8-13
If~Then~(Else~)IfEnd....8-10
Isz....8-14
Locate....8-18
Menu....8-15
OpenComport38k....8-19
Prog....8-12
PlotPhase....8-17
RclCapt....8-23
Receive(....8-19
Receive38k....8-19
Return....8-13
Send(....8-19
Send38k....8-19
Stop....8-13
StrCmp(....8-21
StrInv(....8-21
StrJoin(....8-21
StrLeft(....8-21
StrLen(....8-21
StrLwr(....8-22
StrMid(....8-22
StrRight(....8-22
StrRotate(....8-22
StrShift(....8-22
StrSrc(....8-22
StrUpr(....8-22
While~WhileEnd....8-11
? (Commande de saisie)....8-9
◢ (Commande d'affichage)....8-9
: (Commande d'instructions multiples)....8-9
↵ (Retour)....8-10
' (Délimiteur de commentaire)....8-10
⇒ (Code de saut)....8-14
=, ≠, >, <, ≥, ≤ (Opérateurs relationnels)....8-20
+....8-23

Les conventions utilisées dans cette section pour la description des différentes commandes sont les suivantes.

Texte en caractères gras .... Les commandes et autres paramètres qui doivent toujours être saisis sont en caractères gras.

{Accolades}..... Les accolades sont utilisées pour indiquer un certain nombre de paramètres dont un doit être sélectionné lorsqu'une commande est utilisée. N'insérez pas d'accolades quand vous introduisez une commande.

[Crochets]..... Les crochets doivent être utilisés pour indiquer des paramètres qui sont optionnels. N'insérez pas de crochets quand vous introduisez une commande.

Expressions numériques..... Les expressions numériques, telles que 10, 10 + 20, A, indiquent des constantes, des calculs, des constantes numériques, ou autres.

Caractères alphabétiques.... Les caractères alphabétiques indiquent des chaînes, telles AB.

■ Commandes d'opérations élémentaires

? (Commande de saisie)

Fonction : Demande de saisir une valeur devant être affectée à une variable pendant la programmation.

Syntaxe : ? → <nom de la variable>, "<message à afficher>" ? → <nom de variable>

Exemple : ? → A ↵

Description :

- Cette commande interrompt momentanément l'exécution du programme et demande de saisir une valeur ou une expression à affecter à une variable. Si vous ne spécifiez pas de message à afficher, l'exécution de cette commande fera apparaître « ? » pour indiquer que la calculatrice attend que vous saisissiez une valeur. Si vous spécifiez le message à afficher, « <message à afficher> ? » apparaîtra pour demander de saisir une valeur. Le texte du message à afficher est limité à 255 octets.
- La réponse à cette commande doit être une valeur ou une expression, mais l'expression ne peut pas être un nom de la variable.
- Vous pouvez spécifier un nom de liste, un nom de matrice, un nom de chaîne, une mémoire de fonction (fn), un graphe (Yn), etc. comme nom de variable.

◢ (Commande d'affichage)

Fonction : Affiche un résultat intermédiaire pendant l'exécution d'un programme.

Description :

- Cette commande interrompt momentanément l'exécution d'un programme et affiche un texte en caractères alphabétiques ou le résultat du calcul précédant immédiatement cette commande.
- La commande d'affichage doit être utilisée aux endroits où vous appuieriez normalement sur la touche [EXE] pendant un calcul manuel.

: (Commande d'instructions multiples)

Fonction : Relie deux instructions pour qu'elles soient exécutées dans l'ordre sans interruption.

Description :

- Contrairement à la commande d'affichage (◢), les instructions reliées par cette commande sont exécutées sans interruption.
- La commande d'instructions multiples peut être utilisée pour mettre en relation deux expressions d'un calcul ou deux commandes.
- Vous pouvez utiliser un retour indiqué par ↵ au lieu de la commande d'instructions multiples.

↵ (Retour)

Fonction : Relie deux instructions pour qu'elles soient exécutées dans l'ordre sans interruption.

Description :

- Le retour fonctionne de la même façon que la commande d'instructions multiples.
- Vous pouvez créer une ligne vide dans un programme en tapant un retour à la ligne. L'utilisation du retour à la place de la commande d'instructions multiples facilite la lecture du programme affiché.

' (Délimiteur de commentaire)

Fonction : Indique un commentaire inséré à l'intérieur d'un programme.

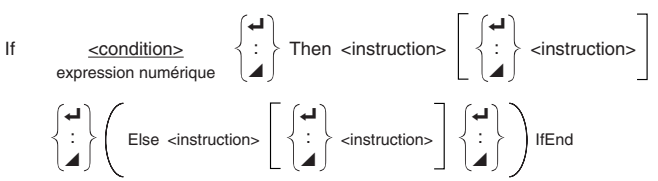
Description : Tout ce qui suit une apostrophe est traité comme commentaire et n'est pas exécutable.

■ Commandes de programmation (COM)

If~Then~(Else~)IfEnd

Fonction : L'instruction Then est exécutée seulement quand la condition If est vraie (pas zéro). L'instruction Else est exécutée quand la condition If est fausse (0). L'instruction IfEnd est toujours exécutée après l'instruction Then ou l'instruction Else.

Syntaxe :



Paramètres : condition, expression numérique

Description :

(1) If ~ Then ~ IfEnd

- Lorsque la condition est vraie, l'exécution passe à l'instruction Then puis continue par l'instruction suivant IfEnd.
- Lorsque la condition est fausse, l'exécution passe à l'instruction suivant IfEnd.

(2) If ~ Then ~ Else ~ IfEnd

- Lorsque la condition est vraie, l'exécution passe à l'instruction Then puis saute à l'instruction suivant IfEnd.
- Lorsque la condition est fausse, l'exécution saute à l'instruction Else et continue par l'instruction suivant IfEnd.

For~To~(Step~)Next

Fonction : Cette commande répète tout ce qui se trouve entre l'instruction For et l'instruction Next. La valeur initiale est affectée à la variable de référence à la première exécution, puis la valeur de la variable de référence change en fonction de la valeur de l'incrément à chaque

exécution. L'exécution continue jusqu'à ce que la valeur de la variable de référence dépasse la valeur finale.

Syntaxe : For <valeur initiale> → <nom de la variable de référence> To <valeur finale>

(Step <valeur de l'incrément>) { ↵ / : / ◢ } Next

Paramètres :

- nom de la variable de référence : A à Z
- valeur initiale : valeur ou expression qui produit une valeur (i.e. sin x, A, etc.)
- valeur finale : valeur ou expression qui produit une valeur (i.e. sin x, A, etc.)
- valeur de l'incrément : valeur numérique (défaut : 1)

Description :

- La valeur par défaut de l'incrément est 1.
- La définition d'une valeur initiale inférieure à la valeur finale et d'un incrément positif incrémente la variable de référence à chaque exécution. La définition d'une valeur initiale supérieure à la valeur finale et d'un incrément négatif décrémente la valeur de la variable de référence à chaque exécution.

Do~LpWhile

Fonction : Cette commande répète des commandes particulières tant que sa condition est vraie (pas zéro).

Syntaxe :

Do { ↵ / : / ◢ } <instruction> { ↵ / : / ◢ } LpWhile <condition>
(<condition> : expression numérique)

Paramètres : expression

Description :

- Cette commande répète les commandes contenues dans la boucle tant que sa condition est vraie (pas zéro). Quand la condition devient fausse (0), l'exécution continue à partir de l'instruction suivant l'instruction LpWhile.
- Comme la condition vient après l'instruction LpWhile, la condition est testée (vérifiée) après que toutes les commandes à l'intérieur de la boucle ont été exécutées.

While~WhileEnd

Fonction : Cette commande répète des commandes particulières tant que sa condition est vraie (pas zéro).

Syntaxe :

While <condition> { ↵ / : / ◢ } <instruction> { ↵ / : / ◢ } WhileEnd
(<condition> : expression numérique)

Paramètres : expression

Description :

- Cette commande répète les commandes contenues dans la boucle tant que sa condition est vraie (pas zéro). Quand la condition devient fausse (0), l'exécution se poursuit à partir de l'instruction suivant l'instruction WhileEnd.

• Comme la condition vient après l'instruction While, elle est testée (vérifiée) avant que les commandes à l'intérieur de la boucle soient exécutées.

■ Commandes de contrôle de la programmation (CTL)

Break

Fonction : Cette commande interrompt l'exécution d'une boucle et continue à partir de la commande suivante après la boucle.

Syntaxe : Break↵

Description :

- Cette commande interrompt l'exécution d'une boucle et continue à partir de la commande suivante, après la boucle.
- Cette commande peut être utilisée pour interrompre l'exécution des instructions For, Do et While.

Prog

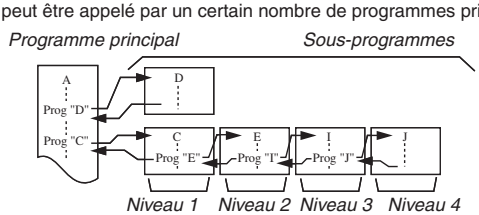
Fonction : Cette commande définit l'exécution d'un autre programme en tant que sous-programme. Dans le mode **RUN•MAT**, cette commande exécute un nouveau programme.

Syntaxe : Prog "nom de fichier"↵

Exemple: Prog "ABC"↵

Description :

- Même quand cette commande se trouve à l'intérieur d'une boucle, elle interrompt immédiatement la boucle et démarre le sous-programme.
- Cette commande peut être utilisée autant de fois que nécessaire à l'intérieur d'un programme principal pour faire appel à des sous-programmes qui exécutent des tâches particulières.
- Un sous-programme peut être utilisé à plusieurs endroits à l'intérieur d'un même programme principal, ou il peut être appelé par un certain nombre de programmes principaux.



- L'appel d'un sous-programme exécute celui-ci à partir du début. Quand l'exécution du sous-programme est terminée, on revient au programme principal et continue à partir de l'instruction suivant la commande Prog.
- Une commande Goto~Lbl à l'intérieur d'un sous-programme est valide à l'intérieur de ce sous-programme seulement. Elle ne peut pas être utilisée pour sauter à un label hors du sous-programme.
- Si le sous-programme correspondant au nom de fichier défini par la commande Prog n'existe pas, une erreur se produira.
- Dans le mode **RUN•MAT**, la saisie de la commande Prog et sa validation par [EXE] mettent en route le programme spécifié par la commande.

Return

Fonction : Cette commande fait revenir d'un sous-programme au programme d'origine.

Syntaxe : Return ↵

Description : L'exécution de la commande de retour à l'intérieur du programme principal interrompt l'exécution du programme. L'exécution de la commande de retour à l'intérieur d'un sous-programme interrompt le sous-programme et fait revenir au programme principal, à l'endroit où le sous-programme a commencé.

Stop

Fonction : Cette commande termine l'exécution d'un programme.

Syntaxe : Stop ↵

Description :

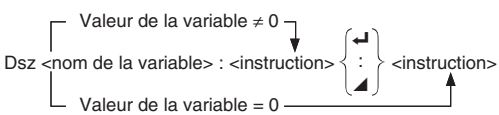
- Cette commande termine l'exécution du programme.
- L'exécution de cette commande à l'intérieur d'une boucle achève l'exécution du programme sans qu'aucune erreur ne se produise.

■ Commandes de saut (JUMP)

Dsz

Fonction : Cette commande est un saut avec compteur qui décrémente la valeur d'une variable de référence d'une unité, puis passe à l'instruction suivant la commande d'instruction multiple quand la valeur de la variable est égale à zéro.

Syntaxe :



Paramètres : nom de la variable : A à Z, r, θ

[Exemple] Dsz B : Décrémente la valeur affectée à la variable B d'une unité.

Description : Cette commande décrémente la valeur d'une variable de référence d'une unité, puis la teste (vérifie). Si la valeur actuelle n'est pas égale à zéro, l'exécution continue avec l'instruction suivante. Si la valeur est égale à zéro, l'exécution passe à l'instruction suivant la commande d'instructions multiples (:), la commande d'affichage de résultat (◢), ou la commande de retour (↵).

Goto~Lbl

Fonction : Cette commande effectue un saut inconditionnel à un endroit défini.

Syntaxe : Goto <nom de label> ~ Lbl <nom de label>

Paramètres : nom de label : valeur (0 à 9) variable (A à Z, r, θ)

Description :

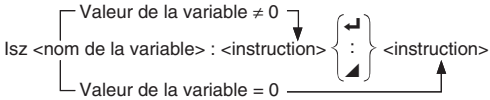
- Cette commande comprend deux parties : Goto n (n étant un paramètre comme décrit plus haut) et Lbl n (n étant un paramètre référencée par Goto n). Cette commande fait passer l'exécution du programme à l'instruction Lbl dont le paramètre n correspond à celui qui a été spécifié par l'instruction Goto.

- Cette commande peut être utilisée pour revenir au début d'un programme ou pour sauter à un endroit quelconque du programme.
- Cette commande peut être combinée aux sauts conditionnels et aux sauts avec compteurs.
- S'il n'y a aucune instruction Lbl dont la valeur correspond à celle définie par l'instruction Goto, une erreur se produira.

Isz

Fonction : Cette commande est un saut avec compteur qui incrémente la valeur de la variable de référence d'une unité, puis passe à l'instruction suivant la commande d'instruction multiple quand la valeur de la variable est égale à zéro.

Syntaxe :



Paramètres : nom de la variable : A à Z, r, θ

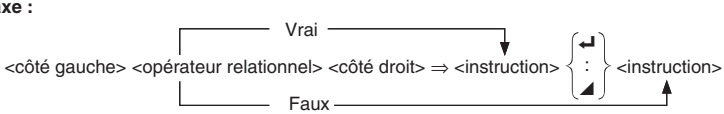
[Exemple] Isz A : Incrémente la valeur affectée à la variable A d'une unité.

Description : Cette commande incrémente la valeur d'une variable de référence d'une unité, puis la teste (vérifie). Si la valeur actuelle n'est pas égale à zéro, l'exécution continue avec l'instruction suivante. Si la valeur est égale à zéro, l'exécution passe à l'instruction suivant la commande d'instructions multiples (:), la commande d'affichage de résultat (◢) ou la commande de retour (↵).

⇒ (Code de saut)

Fonction : Ce code est utilisé pour poser les conditions d'un saut conditionnel. Le saut est exécuté quand les conditions sont fausses.

Syntaxe :



Paramètres :

- côté gauche/côté droit : variable (A à Z, r, θ), constante numérique, expression avec variable (comme : A × 2)
- opérateur relationnel : =, ≠, >, <, ≥, ≤ (page 8-20)

Description :

- Le saut conditionnel compare le contenu de deux variables ou les résultats de deux expressions, et le saut est exécuté ou non selon les résultats de la comparaison.
- Si le résultat de la comparaison est vrai, l'exécution se poursuit à partir de l'instruction qui suit la commande ⇒. Si le résultat de la comparaison est faux, l'exécution passe aux instructions suivant la commande d'instructions multiples (:), la commande d'affichage de résultat (◢) ou la commande de retour (↵).

Menu

Fonction : Crée un menu de branchement dans un programme.

Syntaxe : Menu "<chaîne (nom du menu)>", "<chaîne (nom de la branche) 1>" ,<valeur ou variable 1>, "<chaîne (nom de la branche) 2>" ,<valeur ou variable 2>, ... , "<chaîne (nom de la branche) *n*>" ,<valeur ou variable *n*>

Paramètres : valeur (0 à 9), variable (A à Z, *r*, *θ*)

Description :

- Chaque partie "<chaîne (nom de la branche) *n*>",<valeur ou variable *n*> correspond à un ensemble de branche et l'ensemble doit être inclus en entier.
- On peut inclure de deux à neuf ensembles de branche. Une erreur se produit si le nombre d'ensembles de branche est 1 ou supérieur à 9.
- Lors de la sélection d'une branche dans le menu pendant le déroulement d'un programme provoque un saut ver le même type d'étiquette (Lbl *n*) que celle utilisée avec la commande Goto. En spécifiant « OK », 3 pour la partie "<chaîne (nom de la branche) *n*>",<valeur ou variable *n*> spécifie un saut vers Lbl 3.

Exemple : Lbl 2↵

Menu "IS IT DONE?", "OK", 1, "EXIT", 2↵

Lbl 1↵

"IT'S DONE !"

■ Commandes d'effacement (CLR)

ClrGraph

Fonction : Cette commande efface l'écran graphique.

Syntaxe : ClrGraph↵

Description : Cette commande efface l'écran graphique pendant l'exécution du programme.

ClrList

Fonction : Cette commande supprime les données d'une liste.

Syntaxe : ClrList <nom de liste>

ClrList

Paramètres : nom de liste : 1 à 26, Ans

Description : Cette commande supprime les données de la liste désignée par « nom de liste ». Toutes les données de la liste sont supprimées si rien n'est spécifié pour le « nom de liste ».

ClrMat

Fonction : Cette commande supprime les données de matrice.

Syntaxe : ClrMat <nom de matrice>

ClrMat

Paramètres : nom de matrice : A à Z, Ans

Description : Cette commande supprime les données de la matrice désignée par « nom de matrice ». Toutes les données de toutes les matrices sont supprimées si aucun « nom de matrice » n'est désigné.

ClrText

Fonction : Cette commande efface l'écran de texte.

Syntaxe : ClrText↵

Description : Cette commande efface le texte de l'écran pendant l'exécution du programme.

■ Commandes d'affichage (DISP)

DispF-Tbl, DispR-Tbl **Aucun paramètre**

Fonction : Ces commandes affichent des tables numériques.

Description :

- Ces commandes créent des tables numériques pendant l'exécution d'un programme selon les paramètres définis dans le programme.
- DispF-Tbl crée une table de fonctions, tandis que DispR-Tbl crée une table de récurrence.

DrawDyna **Aucun paramètre**

Fonction : Cette commande exécute un tracé de graphe dynamique.

Description : Cette commande trace un graphe dynamique au cours de l'exécution du programme selon les paramètres de traçage définis dans le programme.

DrawFTG-Con, DrawFTG-Plt **Aucun paramètre**

Fonction : Cette commande utilise les valeurs d'une table pour représenter graphiquement une fonction.

Description :

- Cette commande trace un graphe en fonction selon les paramètres définis dans le programme.
- DrawFTG-Con produit un graphe à points connectés, tandis que DrawFTG-Plt produit un graphe à points séparés.

DrawGraph **Aucun paramètre**

Fonction : Cette commande trace un graphe.

Description : Cette commande trace un graphe selon les paramètres de traçage définis dans le programme.

DrawR-Con, DrawR-Plt **Aucun paramètre**

Fonction : Ces commandes tracent des expressions de récurrence, avec a_n (b_n ou c_n) comme axe vertical et n comme axe horizontal.

Description :

- Ces commandes tracent des expressions de récurrence selon les paramètres définis dans le programme, avec an a_n (b_n ou c_n) comme axe vertical et n comme axe horizontal.
- DrawR-Con produit un graphe à points connectés, tandis que DrawR-Plt produit un graphe à points séparés.

DrawRΣ-Con, DrawRΣ-Plt **Aucun paramètre**

Fonction : Ces commandes tracent des expressions de récurrence, avec Σa_n (Σb_n ou Σc_n) comme axe vertical et n comme axe horizontal.

Description :

- Ces commandes tracent des expressions de récurrence selon les paramètres définis dans le programme, avec Σa_n (Σb_n ou Σc_n) comme axe vertical et n comme axe horizontal.
- DrawRΣ-Con produit un graphe à points connectés tandis que DrawRΣ-Plt produit un graphe à points séparés.

DrawStat

Fonction : Trace un graphe statistique.

Syntaxe : Voir « Utilisation de calculs et de graphes statistiques dans un programme » à la page 8-27.

Description : Cette commande trace un graphe statistique selon les paramètres de traçage définis dans le programme.

DrawWeb

Fonction : Cette commande représente graphiquement la convergence/divergence d'une expression de récurrence (graphe WEB).

Syntaxe : DrawWeb <type de récurrence>[, <nombre de lignes>] ↵

Exemple: DrawWeb a_{n+1} (b_{n+1} ou c_{n+1}), 5 ↵

Description :

- Cette commande représente graphiquement la convergence/divergence d'une expression de récurrence (graphe WEB).
- L'omission de la définition du nombre de lignes impose automatiquement 30, la valeur par défaut.

PlotPhase

Fonction : Trace le graphe d'un diagramme cartésien (courbe reportée en coordonnées cartésiennes) de séquences numériques dont les éléments correspondent aux abscisses (axe x) et aux ordonnées (axe y).

Syntaxe : PlotPhase <nom de la séquence numérique de l'axe x>, <nom de la séquence numérique de l'axe y>

Description :

- Seules les commandes suivantes peuvent être entrées pour chaque argument afin de spécifier le tableau récursif :

  a_n, b_n, c_n, a_{n+1}, b_{n+1}, c_{n+1}, a_{n+2}, b_{n+2}, c_{n+2}, Σa_n, Σb_n, Σc_n, Σa_{n+1}, Σb_{n+1}, Σc_{n+1}, Σa_{n+2}, Σb_{n+2}, Σc_{n+2}
- Une erreur « Memory ERROR » se produit lorsque vous spécifiez le nom d'une séquence numérique qui ne possède pas de valeurs stockées dans le tableau récursif.

Exemple : PlotPhase Σb_{n+1}, Σa_{n+1}

Trace le graphe d'un diagramme cartésien en utilisant Σb_{n+1} pour les abscisses et Σa_{n+1} pour les ordonnées.

■ Commandes d'entrée/sortie (I/O)

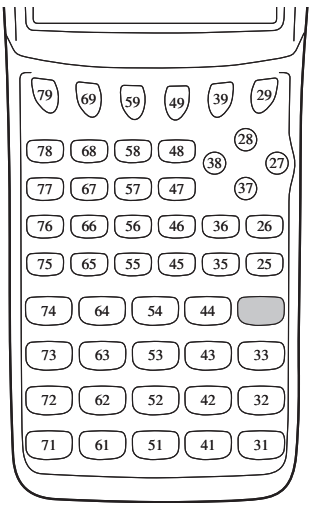
Getkey

Fonction : Cette commande retourne le code correspondant à la dernière touche appuyée.

Syntaxe : Getkey↵

Description :

• Cette commande retourne le code correspondant à la dernière touche appuyée.



• On revient à la valeur zéro si aucune touche n'a été activée avant l'exécution de cette commande.

• Cette commande peut être utilisée à l'intérieur d'une boucle.

Locate

Fonction : Cette commande affiche des caractères alphanumériques à une position précise de l'écran de texte.

Syntaxe : Locate <numéro de colonne>, <numéro de ligne>, <valeur>

Locate <numéro de colonne>, <numéro de ligne>, <expression numérique>

Locate <numéro de colonne>, <numéro de ligne>, "<chaîne>"

[Exemple] Locate 1, 1, "AB"↵

Paramètres :

• numéro de ligne : numéro de 1 à 7

• numéro de colonne : numéro de 1 à 21

• valeur et expression numérique

• chaîne : chaîne de caractères

Description :

- Cette commande affiche des valeurs (y compris le contenu des variables) ou du texte à une position précise de l'écran de texte. Si un calcul est introduit, le résultat de ce calcul sera affiché.
- La ligne est désignée par une valeur de 1 à 7 et la colonne est désignée par une valeur de 1 à 21.

Exemple : Cls ↵
Locate 7, 1, "CASIO FX"

Ce programme affiche le texte « CASIO FX » au centre de la première ligne de l'écran.

- Dans certains cas, la commande ClrText doit être exécutée avant de mettre le programme précédent en route.

Receive(/ Send(

Fonction : Cette commande reçoit les données d'un appareil externe et envoie des données à un appareil externe.

Syntaxe : Receive (<données>) / Send (<données>)

Description :

- Cette commande reçoit des données et envoie des données à un appareil externe.
- Les types de données suivantes peuvent être reçues (envoyées) par cette commande.
  - Valeurs individuelles affectées aux variables
  - Données de matrices (toutes les valeurs - des valeurs individuelles ne peuvent pas être spécifiées)
  - Données de listes (toutes les valeurs - des valeurs individuelles ne peuvent pas être spécifiées)

OpenComport38k / CloseComport38k

Fonction : Ouvre et ferme le port COM à 3 broches (série).

Description : Voir la commande Receive38k/Send38k ci-dessous.

Receive38k / Send38k

Fonction : Exécute l'envoi et la réception de données à un débit de 38 kbps.

Syntaxe : Send38k <expression>

Receive38k { <nom de variable> / <nom de liste> }

Description :

- La commande OpenComport38k doit être exécutée avant l'exécution de la commande Receive38k/Send38k.

- La commande CloseComport38k doit être exécutée après l'exécution de la commande Receive38k/Send38k.
- Si le câble de communication est débranché lorsque vous exécutez cette commande, l'exécution du programme continuera sans générer d'erreur.

■ Opérateurs relationnels avec saut conditionnel (REL)

=, ≠, >, <, ≥, ≤

Fonction : Ces opérateurs relationnels sont utilisés communément avec la commande de saut conditionnel.

Syntaxe : <côté gauche> <opérateur relationnel> <côté droit>

Paramètres :

- côté gauche/côté droit : variable (A à Z, r, θ), constante numérique, expression avec variable (comme : A × 2)
- opérateur relationnel : =, ≠, >, <, ≥, ≤

■ Chaînes

Une chaîne est une séquence de caractères enfermés entre doubles guillemets. Dans un programme, les chaînes sont utilisées pour spécifier l'affichage de texte. Une chaîne composée de caractères numériques (telle que "123") ou une expression (telle que "x–1") ne peut être traitée dans un calcul.

Pour afficher une chaîne à un endroit spécifique de l'écran, utilisez la commande Locate (page 8-18).

- Pour inclure un double guillemet (") ou une barre oblique inverse (\) (back slash) dans une chaîne, mettez une barre oblique inverse (\) devant le double guillemet (") ou devant la barre oblique inverse (\).

  Exemple 1 : Pour inclure la séquence de caractères « Japan:"Tokyo" » dans une chaîne
  "Japan:\"Tokyo\""

  Exemple 2 : Pour inclure « main\abc » dans une chaîne
  "main\\abc"

Vous pouvez entrer une barre oblique inverse à partir du menu qui s'affiche en appuyant sur F6 (CHAR) F2 (SYBL) dans le mode **PRGM**, ou bien, à partir de la catégorie String (chaîne) du catalogue qui s'affiche quand vous appuyez sur SHIFT 4 (CATALOG).

- Vous pouvez affecter des chaînes à des variables de chaîne (de Str 1 jusqu'à Str 20). Pour plus de détails sur les opérations avec des chaînes, voir « Mémoire de stockage des chaînes » (page 2-8).
- Vous pouvez utiliser la commande « + » (page 8-23) pour concaténer des chaînes dans un argument.
- Une fonction ou une commande à l'intérieur d'une fonction de chaîne (Exp(, StrCmp(, etc.) est traitée comme un caractère unique. Par exemple, la fonction « sin » est traitée comme un caractère unique.

Exp(

Fonction : Effectue la conversion d'une chaîne en une expression et exécute l'expression résultante.

Syntaxe : Exp("<chaîne>"[)]

Exp►Str(

Fonction : Effectue la conversion d'une expression de graphe en une chaîne et l'affecte à une variable spécifiée.

Syntaxe : Exp►Str(<formule>, <nom de variable de chaîne>[)]

Description : Pour le premier argument (<formule>) on peut utiliser une expression de graphe (Y_n, r, X_t, Y_t, X), une formule récursive (a_n, a_{n+1}, a_{n+2}, b_n, b_{n+1}, b_{n+2}, c_n, c_{n+1}, c_{n+2}) ou une mémoire de fonction (f_n).

StrCmp(

Fonction : Compare les chaînes « <chaîne 1> » et « <chaîne 2> » (comparaison basée sur les codes des caractères).

Syntaxe : StrCmp("<chaîne 1>", "<chaîne 2>"[)]

Description : Compare deux chaînes et retourne une des valeurs suivantes :

Retourne 0 lorsque « <chaîne 1> » = « <chaîne 2> ».

Retourne 1 lorsque « <chaîne 1> » > « <chaîne 2> ».

Retourne –1 lorsque « <chaîne 1> » < « <chaîne 2> ».

StrInv(

Fonction : Inverse la séquence de caractères d'une chaîne.

Syntaxe : StrInv("<chaîne>"[)]

StrJoin(

Fonction : Concatène « <chaîne 1> » et « <chaîne 2> ».

Syntaxe : StrJoin("<chaîne 1>", "<chaîne 2>"[)]

Note : On peut obtenir le même résultat en utilisant la commande « + » (page 8-23).

StrLeft(

Fonction : Copie une chaîne jusqu'au $n^{ième}$ caractère à partir de la gauche.

Syntaxe : StrLeft("<chaîne>", n[)] (0 ≦ n ≦ 9999, n est un nombre naturel)

StrLen(

Fonction : Retourne la longueur d'une chaîne (le nombre de caractères qui la composent).

Syntaxe : StrLen("<chaîne>"[)]

StrLwr(

Fonction : Effectue la conversion de tous les caractères d'une chaîne en minuscules (casse inférieure).

Syntaxe : StrLwr("<chaîne>"[)]

StrMid(

Fonction : Effectue l'extraction du $n^{ième}$ jusqu'au $m^{ième}$ caractère d'une chaîne.

Syntaxe : StrMid("<chaîne>", n [,m)] (0 ≦ n ≦ 9999, n est un nombre naturel)

Description : L'omission de « m » effectue l'extraction à partir du $n^{ième}$ jusqu'à la fin de la chaîne.

StrRight(

Fonction : Copie une chaîne jusqu'au $n^{ième}$ caractère à partir de la droite.

Syntaxe : StrRight("<chaîne>", n[)] (0 ≦ n ≦ 9999, n est un nombre naturel)

StrRotate(

Fonction : Déplace circulairement les caractères d'une chaîne situés à gauche et à droite du $n^{ième}$ caractère.

Syntaxe : StrRotate("<chaîne>", [,n)] (–9999 ≦ n ≦ 9999, n est un nombre entier)

Description : Le déplacement circulaire s'effectue vers la gauche si « n » est positif et vers la droite si « n » est négatif. Si « n » est omis la fonction utilise +1 comme valeur par défaut.

Exemple : StrRotate("abcde", 2)..... Retourne la chaîne « cdeab ».

StrShift(

Fonction : Déplace les caractères d'une chaîne à gauche ou à droite sur n caractères.

Syntaxe : StrShift("<chaîne>", [,n)] (–9999 ≦ n ≦ 9999, n est un nombre entier)

Description : Le déplacement s'effectue vers la gauche si « n » est positif et vers la droite si « n » est négatif. Si « n » est omis la fonction utilise +1 comme valeur par défaut.

Exemple : StrShift("abcde", 2) Retourne la chaîne « cde ».

StrSrc(

Fonction : Effectue une recherche dans « <chaîne 1> », à partir du caractère spécifié ($n^{ième}$ caractère à partir du début de la chaîne), pour déterminer si elle contienne les données spécifiées par « <chaîne 2> ». Si les données sont trouvées, cette commande retourne la position du premier caractère de « <chaîne 2> », à partir du début de « <chaîne 1> ».

Syntaxe : StrSrc("<chaîne 1>", "<chaîne 2>"[,n)] (0 ≦ n ≦ 9999, n est un nombre naturel)

Description : L'omission du point de départ provoque une recherché à partir du début de « <chaîne 1> ».

StrUpr(

Fonction : Effectue la conversion de tous les caractères d'une chaîne en majuscules (casse supérieure).

Syntaxe : StrUpr("<chaîne>"[)]

+

Fonction : Concatène « <chaîne 1> » et « <chaîne 2> ».

Syntaxe : "<chaîne 1>"+"<chaîne 2>"

Exemple : "abc"+"de"→Str 1 ..... Affecte « abcde » à Str 1.

■ Divers

RclCapt

Fonction : Affiche le contenu spécifié par le numéro de capture d'écrans.

Syntaxe : RclCapt <numéro de capture d'écrans> (numéro de capture d'écrans : 1 à 20)

6. Utilisation des fonctions de la calculatrice dans un programme

■ Affichage de texte

Il suffit de mettre un texte entre guillemets pour l'inclure dans un programme. Ce texte sera affiché pendant l'exécution du programme, ce qui signifie que vous pouvez ajouter des labels pour entrer des messages et résultats.

Programme	**Affichage**
"CASIO"	CASIO
? → X	?
"X =" ? → X	X = ?

- Si le texte est suivi d'une formule de calcul, n'oubliez pas d'insérer une commande d'affichage (◢) entre le texte et le calcul.
- La saisie de plus de 21 caractères fait passer à la ligne suivante. L'écran défile automatiquement si le texte a plus de 21 caractères.
- Le texte d'un commentaire est limité à 255 octets.

■ Utilisation d'opérations sur les lignes d'une matrice dans un programme

Ces commandes vous permettent de travailler sur les lignes d'une matrice dans un programme.

- Pour ce programme, accédez au mode **RUN•MAT** et utilisez l'éditeur de matrices pour indiquer la matrice, puis accédez au mode **PRGM** pour écrire le programme.

• Pour échanger le contenu de deux lignes (Swap)

Exemple 1 **Echanger les valeurs de la ligne 2 et de la ligne 3 dans la matrice suivante :**

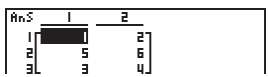
Matrice A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

La syntaxe utilisée pour ce programme est la suivante.

Swap A, 2, 3 ↵
- *Lignes à échanger*
- *Nom de la matrice*

Mat A

L'exécution de ce programme produit le résultat suivant.



• Pour calculer un produit des valeurs (∗ Row)

Exemple 2 **Calculer le produit des valeurs de la ligne 2 de la matrice dans l'exemple 1, par 4**

La syntaxe utilisée pour ce programme est la suivante.

∗Row 4, A, 2 ↵
- *Ligne*
- *Nom de la matrice*
- *Multiplicateur*

Mat A

• Pour calculer le produit des valeurs et ajouter le résultat à une autre ligne (∗Row+)

Exemple 3 **Calculer le produit des valeurs de la ligne 2 de la matrice citée dans l'exemple 1, par 4, et ajouter le résultat aux valeurs de la ligne 3**

La syntaxe utilisée pour ce programme est la suivante.

∗Row+ 4, A, 2, 3 ↵
- *Lignes à ajouter*
- *Ligne pour laquelle le produit doit être calculé*
- *Nom de la matrice*
- *Multiplicateur*

Mat A

• Pour additionner deux lignes (Row+)

Exemple 4 **Additionner les valeurs de la ligne 2 et de la ligne 3 de la matrice citée dans l'exemple 1**

La syntaxe utilisée pour ce programme est la suivante.

Row+ A, 2, 3 ↵

Numéro de ligne à ajouter à
Numéro de ligne à ajouter
Nom de la matrice

Mat A

■ Utilisation de fonctions graphiques dans un programme

Vous pouvez intégrer des fonctions graphiques dans un programme pour tracer des graphes, puis superposer plusieurs graphes. Les différentes syntaxes nécessaires pour la programmation de fonctions graphiques sont les suivantes.

- Fenêtre d'affichage — View Window –5, 5, 1, –5, 5, 1 ↵
- Saisie de la fonction graphique — Y = Type ↵ .....Définit le type de graphe.
  "$X^2 - 3$" → Y1*1 ↵
- Tracé de graphe — DrawGraph ↵

*1 Entrez ce Y1 avec VARS F4 (GRPH) F1 (Y) 1 (affiché en tant que Y1). Une erreur « Syntax ERROR » se produit lorsque vous entrez « Y » avec les touches de la calculatrice.

• Syntaxe d'autres fonctions de représentation graphique

- V-Window
  - View Window <Xmin>, <Xmax>, <Xscale>, <Ymin>, <Ymax>, <Yscale>, <Tθ min>, <Tθ max>, <Tθ pitch>
  - StoV-Win <zone de V-Win> ..... zone : 1 à 6
  - RclV-Win <zone de V-Win> ..... zone : 1 à 6
- Zoom
  - Factor <facteur X>, <facteur Y>
  - ZoomAuto..... Aucun paramètre
- Pict
  - StoPict <zone de l'image> ..... zone : 1 à 6 (expression numérique)
  - StoPict <zone de l'image> ..... zone : 1 à 6 (expression numérique)
- Sketch
  - PlotOn <abscisse X>, <ordonnée Y>
  - PlotOff <abscisse X>, <ordonnée Y>
  - PlotChg <abscisse X>, <ordonnée Y>
  - PxlOn <numéro de ligne>, <numéro de colonne>
  - PxlOff <numéro de ligne>, <numéro de colonne>
  - PxlChg <numéro de ligne>, <numéro de colonne>
  - PxlTest <numéro de ligne>, <numéro de colonne>
  - Text <numéro de ligne>, <numéro de colonne>, "<texte>"
  - Text <numéro de ligne>, <numéro de colonne>, <expression>

SketchThick <dessin ou instruction de graphe>

SketchBroken <dessin ou instruction de graphe>

SketchDot <dessin ou instruction de graphe>

SketchNormal <dessin ou instruction de graphe>

Tangent <fonction>, <abscisse X>

Normal <fonction>, <abscisse X>

Inverse <fonction>

Line

F-Line <abscisse X 1>,<ordonnée Y 1>,<abscisse X 2>,<ordonnée Y 2>

Circle <abscisse X du point central>,<ordonnée Y du point central>, <valeur R du rayon>

Vertical <abscisse X>

Horizontal <ordonnée Y>

■ Utilisation des fonctions de graphe dynamique dans un programme

L'utilisation des fonctions de graphe dynamique dans un programme permet de répéter les tracés d'un graphe dynamique. La définition de la plage du graphe dynamique à l'intérieur d'un programme s'effectue de la façon suivante.

- Plage du graphe dynamique

  1 → D Start ↵

  5 → D End ↵

  1 → D pitch ↵

■ Utilisation des fonctions de table et graphe dans un programme

L'utilisation des fonctions de table et graphe dans un programme permet de créer des tables numériques et d'effectuer des opérations graphiques. Les différentes syntaxes nécessaires lors de la programmation de fonctions avec table et graphe sont les suivantes.

- Définition échelle table

  1 → F Start ↵

  5 → F End ↵

  1 → F pitch ↵

- Génération d'une table numérique

  DispF-Tbl ↵

- Tracé de graphe

  Gràphe à points connectés : DrawFTG-Con ↵

  Graphe à points séparés : DrawFTG-Plt ↵

■ Utilisation des fonctions de récurrence de table et graphe dans un programme

L'intégration de fonctions de récurrence de table et graphe dans un programme permet de créer des tables numériques et d'effectuer des opérations graphiques. Les différentes syntaxes nécessaires lors de la programmation de fonctions de récurrence avec table et graphe sont les suivantes.

• Saisie de la formule de récurrence

a_{n+1} Type ↵ .... Spécifier le type de récurrence.

"3a_n + 2" → a_{n+1} ↵

"4b_n + 6" → b_{n+1} ↵

• Définition de la plage de la table

1 → R Start ↵

5 → R End ↵

1 → a_0 ↵

2 → b_0 ↵

1 → a_n Start ↵

3 → b_n Start ↵

• Génération d'une table numérique

DispR-Tbl ↵

• Opération de traçage d'un graphe

Graphe à points connectés : DrawR-Con ↵,

DrawRΣ-Con ↵

Graphe à points séparés : DrawR-Plt ↵,

DrawRΣ-Plt ↵

• Graph statistique convergence/divergence (graphe WEB)

DrawWeb a_{n+1}, 10 ↵

■ Utilisation des fonctions de tri de listes dans un programme

Cette commande vous permet de trier les données de listes dans un ordre ascendant ou descendant.

• Ordre ascendant

①
SortA (②List 1, List 2, List 3)

Listes à trier (six listes au maximum)

① F4 F3 F1 ② OPTN F1 F1

• Ordre descendant

③
SortD (List 1, List 2, List 3)

Listes à trier (six listes au maximum)

③ F4 F3 F2

■ Utilisation de calculs et de graphes statistiques dans un programme

L'insertion de calculs et de graphes statistiques dans un programme vous permet de calculer et de représenter graphiquement des données statistiques.

• Pour définir les conditions et tracer un graphe statistique

Après une commande StatGraph (« S-Gph1 », « S-Gph2 » ou « S-Gph3 »), vous devez définir les conditions suivantes :

• État avec tracé ou sans tracé de graphe (DrawOn/DrawOff)

• Type de graphe

• Emplacement des données sur l'axe x (nom de liste)

• Emplacement des données sur l'axe y (nom de liste)

• Emplacement des valeurs d'effectifs de données (nom de liste)

- Type de point
- Paramètre d'affichage des graphes de type camembert (% ou Data)
- Spécification de la liste de données pour un graphe de type camembert à pourcentages (None ou nom de la liste)
- Données pour la première barre d'un histogramme (nom de liste)
- Données pour la deuxième et pour la troisième barre d'un histogramme (nom de liste)
- Orientation d'un histogramme à barres (Length ou Horizontal)

Les conditions de tracé du graphe dépendent du type de graphe. Voir « Changement des paramètres d'un graphe » (page 6-1).

- La définition typique d'un diagramme de corrélation ou d'un graphe linéaire xy est la suivante.

  S-Gph1 DrawOn, Scatter, List 1, List 2, 1, Square ↵

  Dans le cas d'un graphe linéaire xy, remplacez « Scatter » dans la définition précédente par « xyLine ».

- La définition typique d'un traçage de probabilité normale est la suivante.

  S-Gph1 DrawOn, NPPlot, List 1, Square ↵

- La définition typique d'un graphe à variable unique est la suivante.

  S-Gph1 DrawOn, Hist, List 1, List 2 ↵

  Le même format peut être utilisé pour les types de graphes suivants en remplaçant simplement « Hist » de la définition précédente par le type de graphe applicable.

Histogramme	Hist	Loi de probabilité normale ...	N-Dist
Boîte-médiane	MedBox*1	Ligne brisée	Broken

  *1 Outliers:On

  S-Gph1 DrawOn, MedBox, List 1, 1, 1

  Outliers:Off

  S-Gph1 DrawOn, MedBox, List 1, 1, 0

- La définition typique d'un graphe de régression est la suivante.

  S-Gph1 DrawOn, Linear, List 1, List 2, List 3 ↵

  Le même format peut être utilisé pour les types de graphes suivants en remplaçant simplement « Linear » de la définition précédente par le type de graphe applicable.

Régression linéaire	Linear	Régression logarithmique	Log
Med-Med.....	Med-Med	Régression exponentielle.....	ExpReg(ae^bx)
Régression quadratique..	Quad		ExpReg(ab^x)
Régression cubique	Cubic	Régression de puissance	Power
Régression quartique.....	Quart		

- La définition typique d'un graphe de régression sinusoïdale est la suivante.

  S-Gph1 DrawOn, Sinusoidal, List 1, List 2 ↵

- La définition typique d'un graphe de régression logistique est la suivante.

  S-Gph1 DrawOn, Logistic, List 1, List 2 ↵

- La définition typique d'un graphe de type camembert est la suivante.

  S-Gph1 DrawOn, Pie, List 1, %, None ↵

• La définition typique d'un graphe de type histogramme est la suivante.

S-Gph1 DrawOn, Bar, List 1, None, None, Length ↵

• Pour tracer un graphe statistique, insérez la commande « DrawStat » en suivant la ligne de spécification de la condition du graphe.

ClrGraph

S-Wind Auto

{1, 2, 3} → List 1

{1, 2, 3} → List 2

S-Gph1 DrawOn, Scatter, List 1, List 2, 1, Square ↵

DrawStat

■ Utilisation de graphes de distributions dans un programme

Pour tracer des graphes de distributions dans un programme on utilise des commandes spéciales.

• Pour tracer le graphe d'une distribution normale cumulative

① DrawDistNorm <Lower>, <Upper> [,σ, μ]

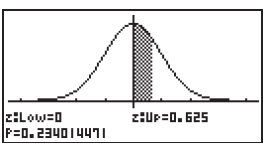
*Moyenne de la population**1
*Écart-type de la population**1
Limite supérieure des données
Limite inférieure des données

① F4 F1 F5 F1

*1 Ce terme peut être omis. En cas d'omission le calcul se fait avec $\sigma = 1$ et $\mu = 0$.

$$p = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}\int_{Lower}^{Upper} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}\,dx \qquad \text{ZLow} = \frac{Lower-\mu}{\sigma} \qquad \text{ZUp} = \frac{Upper-\mu}{\sigma}$$

• L'exécution de DrawDistNorm effectue le calcul ci-dessus selon les conditions spécifiées et trace le graphe. La région ZLow ≦ x ≦ ZUp du graphe est remplie à la même occasion.



• Simultanément, les valeurs des résultats du calcul de p, ZLow et ZUp sont affectées aux variables p, ZLow et ZUp respectivement et p est affectée à Ans.

• Pour tracer le graphe d'une distribution *t* de Student cumulative

① DrawDistT <Lower>, <Upper>, <*df*>

Degrés de liberté
Limite supérieure des données
Limite inférieure des données

① F4 F1 F5 F2

$$p = \int_{Lower}^{Upper} \frac{\Gamma\left(\frac{df+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \frac{\left(1+\frac{x^2}{df}\right)^{-\frac{df+1}{2}}}{\sqrt{\pi \times df}}\, dx \qquad \text{tLow} = Lower \qquad \text{tUp} = Upper$$

- L'exécution de DrawDistT effectue le calcul ci-dessus selon les conditions spécifiées et trace le graphe. La région Lower ≦ x ≦ Upper du graphe est remplie à la même occasion.
- Simultanément, la valeur du résultat du calcul de p et les valeurs d'entrée inférieure et supérieure sont affectées aux variables p, tLow et tUp respectivement et p est affectée à Ans.

• Pour tracer le graphe d'une distribution χ^2 cumulative

① DrawDistChi <Lower>, <Upper>, <*df*>

Degrés de liberté
Limite supérieure des données
Limite inférieure des données

① F4 F1 F5 F3

$$p = \int_{Lower}^{Upper} \frac{1}{\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{df}{2}} \times x^{\left(\frac{df}{2}-1\right)} \times e^{-\frac{x}{2}}\, dx$$

- L'exécution de DrawDistChi effectue le calcul ci-dessus selon les conditions spécifiées et trace le graphe. La région Lower ≦ x ≦ Upper du graphe est remplie à la même occasion.
- Simultanément, la valeur du résultat du calcul de p est affectée aux variables p et Ans.

• Pour tracer le graphe d'une distribution F cumulative

① DrawDistF <Lower>, <Upper>, <*ndf*>, <*ddf*>

Degrés de liberté du dénominateur
Degrés de liberté du numérateur
Limite supérieure des données
Limite inférieure des données

① F4 F1 F5 F4

$$p = \int_{Lower}^{Upper} \frac{\Gamma\left(\frac{ndf+ddf}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{ndf}{2}\right) \times \Gamma\left(\frac{ddf}{2}\right)} \times \left(\frac{ndf}{ddf}\right)^{\frac{ndf}{2}} \times x^{\left(\frac{ndf}{2}-1\right)} \times \left(1+\frac{ndf \times x}{ddf}\right)^{-\frac{ndf+ddf}{2}} dx$$

- L'exécution de DrawDistF effectue le calcul ci-dessus selon les conditions spécifiées et trace le graphe. La région Lower ≦ x ≦ Upper du graphe est remplie à la même occasion.
- Simultanément, la valeur du résultat du calcul de p est affectée aux variables p et Ans.

■ Exécution de calculs statistiques dans un programme

• Calcul statistique à variable unique

① 1-Variable List1, List 2

Données d'effectifs (Frequency)

Données de l'axe x (XList)

① F4 F1 F6 F1

• Calcul statistique à variable double

① 2-Variable List 1, List 2, List 3

Données d'effectifs (Frequency)

Données de l'axe y (YList)

Données de l'axe x (XList)

① F4 F1 F6 F2

• Calcul statistique de régression

①LinearReg(ax+b) List 1, List 2, List 3

*Type de calcul**

Données d'effectifs (Frequency)

Données de l'axe y (YList)

Données de l'axe x (XList)

① F4 F1 F6 F6 F1 F1

* Vous pouvez définir comme type de calcul les paramètres suivants.

LinearReg(ax+b).....régression linéaire (type $ax+b$)

LinearReg(a+bx).....régression linéaire (type $a+bx$)

Med-MedLine .....calcul Med-Med

QuadReg .....régression quadratique

CubicReg.....régression cubique

QuartReg.....régression quartique

LogReg .....régression logarithmique

ExpReg(ae^bx).....régression exponentielle (type $a \cdot e^{bx}$)

ExpReg(ab^x).....régression exponentielle (type $a \cdot b^x$)

PowerReg .....régression de puissance

• Calcul statistique de régression sinusoïdale

SinReg List 1, List 2

Données de l'axe y (YList)

Données de l'axe x (XList)

• Calcul statistique de régression logistique

LogisticReg List 1, List 2

Données de l'axe y (YList)

Données de l'axe x (XList)

■ Réalisation de calculs de distributions dans un programme

- Les valeurs suivantes sont substituées chaque fois que toute valeur délimitée par des crochets ([ ]) est omise.

  σ=1, μ=0, tail=L (gauche)

- Pour obtenir de l'information sur la formule de calcul de chaque fonction de densité de probabilité, voir « Formule statistique » (page 6-60).

• Distribution normale

NormPD(: Retourne la densité de probabilité normale (valeur p) pour les données spécifiées.

Syntaxe : NormPD(x[, σ, μ)]

- L'argument x peut être spécifié par une valeur seule ou par une liste. Le résultat p du calcul est affecté aux variables p et Ans (ou à ListAns lorsque x correspond à une liste).

NormCD(: Retourne la distribution normale (valeur p) cumulative pour les données spécifiées.

Syntaxe : NormCD(Lower, Upper[, σ, μ)]

- Les arguments Lower et Upper peuvent être spécifiés par des valeurs seules ou par des listes. Les résultats du calcul de p, ZLow et ZUp sont affectés aux variables p, ZLow et ZUp respectivement. Le résultat p du calcul est affecté également à la variable Ans (ou à ListAns lorsque Lower et Upper sont des listes).

InvNormCD(: Retourne la distribution normale cumulative inverse (valeur(s) inférieur(es) et/ou supérieur(es)) pour la valeur p spécifiée.

Syntaxe : InvNormCD(["L(ou –1) ou R(ou 1) ou C(ou 0)",]p[,σ, μ])
extrémité (Left, Right, Center)

- L'argument p peut être spécifié par une valeur seule ou par une liste. Les résultats du calcul sont sortis selon le paramètre de queue spécifié, comme décrit ci-dessous :

  extrémité = Left

  La valeur Upper est affectée aux variables x1InvN et Ans (ou ListAns lorsque p correspond à une liste).

  extrémité = Right

  La valeur Lower est affectée aux variables x1InvN et Ans (ou ListAns lorsque p correspond à une liste).

  extrémité = Center

  Les valeurs Lower et Upper sont affectées aux variables x1InvN et x2InvN respectivement. Seulement Inférieur est affectée à Ans (ou à ListAns lorsque p correspond à une liste).

• Distribution t de Student

tPD(: Retourne la densité de probabilité t de Student (valeur p) pour les données spécifiées.

Syntaxe : tPD(x, df [)]

- L'argument x peut être spécifié par une valeur seule ou par une liste. Le résultat p du calcul est affecté aux variables p et Ans (ou à ListAns lorsque x correspond à une liste).

tCD(: Retourne la distribution t de Student (valeur-p) cumulative pour les données spécifiées.

Syntaxe : tCD(Lower,Upper,*df* [])

- Les arguments Lower et Upper peuvent être spécifiés par des valeurs seules ou par des listes. Les résultats du calcul de p, tLow et tUp sont affectés aux variables p, tLow et tUp respectivement. Le résultat p du calcul est affecté également à la variable Ans (ou à ListAns lorsque Lower et Upper sont des listes).

InvTCD(: Retourne la distribution t de Student cumulative inverse (valeur Lower) pour le valeur p spécifiées.

Syntaxe : InvTCD(p,*df* [])

- L'argument p peut être spécifié par une valeur seule ou par une liste. La valeur de Lower est affecté aux variables xInv et Ans (ou à ListAns lorsque p correspond à une liste).

• Distribution χ^2

ChiPD(: Retourne la densité de probabilité χ^2 (valeur p) pour les données spécifiées.

Syntaxe : ChiPD(x,*df* [])

- L'argument x peut être spécifié par une valeur seule ou par une liste. Le résultat p du calcul est affecté aux variables p et Ans (ou à ListAns lorsque x correspond à une liste).

ChiCD(: Retourne la distribution χ^2 (valeur p) cumulative pour les données spécifiées.

Syntaxe : ChiCD(Lower,Upper,*df* [])

- Les arguments Lower et Upper peuvent être spécifiés par des valeurs seules ou par des listes. Le résultat p du calcul est affecté aux variable p et Ans (ou à ListAns lorsque Lower et Upper sont des listes).

InvChiCD(: Retourne la distribution χ^2 cumulative inverse (valeur Lower) pour la valeur p spécifiées.

Syntaxe : InvChiCD(p,*df* [])

- L'argument p peut être spécifié par une valeur seule ou par une liste. La valeur Lower est affecté aux variables xInv et Ans (ou à ListAns lorsque p correspond à une liste).

• Distribution F

FPD(: Retourne la densité de probabilité F (valeur p) pour les données spécifiées.

Syntaxe : FPD(x,*ndf*,*ddf* [])

- L'argument x peut être spécifié par une valeur seule ou par une liste. Le résultat p du calcul est affecté aux variables p et Ans (ou à ListAns lorsque x correspond à une liste).

FCD(: Retourne la distribution F cumulative (valeur p) pour les données spécifiées.

Syntaxe : FCD(Lower,Upper,*ndf*,*ddf* [])

- Les arguments Lower et Upper peuvent être spécifiés par des valeurs seules ou par des listes. Le résultat p du calcul est affecté aux variables p et Ans (ou à ListAns lorsque Lower et Upper sont des listes).

InvFCD(: Retourne la distribution F cumulative inverse (valeur Lower) pour les données spécifiées.

Syntaxe : InvFCD(p,ndf,ddf [])

- L'argument p peut être spécifié par une valeur seule ou par une liste. La valeur Lower est affecté aux variables xInv et Ans (ou à ListAns lorsque p correspond à une liste).

• Distribution binomiale

BinomialPD(: Retourne la probabilité binomiale (valeur p) pour les données spécifiées.

Syntaxe : BinomialPD([x,]n,P[])

- L'argument x peut être spécifié par une valeur seule ou par une liste. Le résultat p du calcul est affecté aux variables p et Ans (ou à ListAns lorsque x correspond à une liste).

BinomialCD(: Retourne la distribution binomiale cumulative (valeur p) pour les données spécifiées.

Syntaxe : BinomialCD([X,]n,P[])

- Chaque argument X peut être spécifié par une valeur seule ou par une liste. Le résultat p du calcul est affecté aux variables p et Ans (ou à ListAns lorsque X est omis ou correspond à une liste).

InvBinomialCD(: Retourne la distribution binomiale cumulative inverse pour les données spécifiées.

Syntaxe : InvBinomialCD(p,n,P[])

- L'argument p peut être spécifié par une valeur seule ou par une liste. La valeur X du résultat du calcul est affectée aux variables xInv et Ans (ou à ListAns lorsque p correspond à une liste).

• Distribution de Poisson

PoissonPD(: Retourne la probabilité de Poisson (valeur p) pour les données spécifiées.

Syntaxe : PoissonPD(x, μ[])

- L'argument x peut être spécifié par une valeur seule ou par une liste. Le résultat p du calcul est affecté aux variables p et Ans (ou à ListAns lorsque x correspond à une liste).

PoissonCD(: Retourne la distribution de Poisson cumulative (valeur p) pour les données spécifiées.

Syntaxe : PoissonCD(X,μ[])

- Chaque argument X peut être spécifié par une valeur seule ou par une liste. Le résultat p du calcul est affecté aux variables p et Ans (ou à ListAns lorsque X correspond à une liste).

InvPoissonCD(: Retourne la distribution de Poisson cumulative inverse pour les données spécifiées.

Syntaxe : InvPoissonCD(p,μ[])

- L'argument p peut être spécifié par une valeur seule ou par une liste. La valeur X du résultat du calcul est affectée aux variables xInv et Ans (ou à ListAns lorsque p correspond à une liste).

• Distribution géométrique

GeoPD(: Retourne la probabilité géométrique (valeur p) pour les données spécifiées.

Syntaxe : GeoPD(x, P[])

• L'argument x peut être spécifié par une valeur seule ou par une liste. Le résultat p du calcul est affecté aux variables p et Ans (ou à ListAns lorsque x correspond à une liste).

GeoCD(: Retourne la distribution géométrique cumulative (valeur p) pour les données spécifiées.

Syntaxe : GeoCD(X,P[])

• Chaque argument X peut être spécifié par une valeur seule ou par une liste. Le résultat p du calcul est affecté aux variables p et Ans (ou à ListAns lorsque X correspond à une liste).

InvGeoCD(: Retourne la distribution géométrique cumulative inverse pour les données spécifiées.

Syntaxe : InvGeoCD(p,P[])

• L'argument p peut être spécifié par une valeur seule ou par une liste. La valeur X du résultat du calcul est affectée aux variables xInv et Ans (ou à ListAns lorsque p correspond à une liste).

• Distribution hypergéométrique

HypergeoPD(: Retourne la probabilité hypergéométrique (valeur p) pour les données spécifiées.

Syntaxe : HypergeoPD(x, n, M, N[])

• L'argument x peut être spécifié par une valeur seule ou par une liste. Le résultat p du calcul est affecté aux variables p et Ans (ou à ListAns lorsque x correspond à une liste).

HypergeoCD(: Retourne la distribution hypergéométrique cumulative (valeur p) pour les données spécifiées.

Syntaxe : HypergeoCD(X, n, M, N[])

• Chaque argument X peut être spécifié par une valeur seule ou par une liste. Le résultat p du calcul est affecté aux variables p et Ans (ou à ListAns lorsque X correspond à une liste).

InvHypergeoCD(: Retourne la distribution hypergéométrique cumulative inverse pour les données spécifiées.

Syntaxe : InvHypergeoCD(p, n, M, N[])

• L'argument p peut être spécifié par une valeur seule ou par une liste. La valeur X du résultat du calcul est affectée aux variables xInv et Ans (ou à ListAns lorsque p correspond à une liste).

■ Utilisation de la commande TEST pour exécuter une commande dans un programme

- Les plages de spécification de l'argument « condition μ » de la commande sont les suivantes :

  « < » ou –1 lorsque $\mu < \mu_0$

  « ≠ » ou 0 lorsque $\mu \neq \mu_0$

  « > » ou 1 lorsque $\mu > \mu_0$

  Ce qui précède s'applique aussi aux méthodes de spécification de « condition ρ » et « condition β&ρ ».
- Pour obtenir des explications sur les arguments qui ne sont pas traités ici en détails, voir « Tests » (page 6-25) et « Termes des tests d'entrée et sortie, intervalle de confiance et loi de probabilité » (page 6-57).
- Pour obtenir de l'information sur la formule de calcul de chaque commande, voir « Formule statistique » (page 6-60).

• Test Z

OneSample$Z$Test : Exécute le calcul de test Z à 1 échantillon.

Syntaxe : OneSample$Z$Test "condition μ", μ_0, σ, $\bar{x}$, n

Valeurs en sortie : Z, p, $\bar{x}$, n sont affectés aux variables z, p, $\bar{x}$, n respectivement et aux éléments 1 à 4 de la liste ListAns.

Syntaxe : OneSample$Z$Test "condition μ_1", μ_0, σ, List[, Freq]

Valeurs en sortie : Z, p, $\bar{x}$, s_x, n sont affectés aux variables z, p, $\bar{x}$, s_x, n respectivement et aux éléments 1 à 5 de la liste ListAns.

TwoSample$Z$Test : Exécute le calcul de test Z à 2 échantillons.

Syntaxe : TwoSample$Z$Test "condition μ_1", σ_1, σ_2, $\bar{x}_1$, n_1, $\bar{x}_2$, n_2

Valeurs en sortie : Z, p, $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, n_1, n_2 sont affectés aux variables z, p, $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, n_1, n_2 respectivement et aux éléments 1 à 6 de la liste ListAns.

Syntaxe : TwoSample$Z$Test "condition μ_1", σ_1, σ_2, List1, List2[, Freq1 [, Freq2]]

Valeurs en sortie : Z, p, $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, s_{x1}, s_{x2}, n_1, n_2 sont affectés aux variables z, p, $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, s_{x1}, s_{x2}, n_1, n_2 respectivement et aux éléments 1 à 8 de la liste ListAns.

OneProp$Z$Test : Exécute le calcul de test Z à 1 proportion.

Syntaxe : OneProp$Z$Test "condition p", p_0, x, n

Valeurs en sortie : Z, p, $\hat{p}$, n sont affectés aux variables z, p, $\hat{p}$, n respectivement et aux éléments 1 à 4 de la liste ListAns.

TwoProp$Z$Test : Exécute le calcul de test Z à 2 proportions.

Syntaxe : TwoProp$Z$Test "condition p_1 ", x_1, n_1, x_2, n_2

Valeurs en sortie : Z, p, $\hat{p}_1$, $\hat{p}_2$, $\hat{p}$, n_1, n_2 sont affectés aux variables z, p, $\hat{p}_1$, $\hat{p}_2$, $\hat{p}$, n_1, n_2 respectivement et aux éléments 1 à 7 de la liste ListAns.

• Test t

OneSampleTTest : Exécute le calcul de test t à 1 échantillon.

Syntaxe : OneSampleTTest "condition μ", μ_0, $\bar{x}$, s_x, n
OneSampleTTest "condition μ", μ_0, List[, Freq]

Valeurs en sortie : t, p, $\bar{x}$, s_x, n sont affectés aux variables du même nom et aux éléments 1 à 5 de la liste ListAns.

TwoSampleTTest : Exécute le calcul de test t à 2 échantillons.

Syntaxe : TwoSampleTTest "condition μ_1", $\bar{x}_1$, s_{x1}, n_1, $\bar{x}_2$, s_{x2}, n_2[,condition Pooled]
TwoSampleTTest "condition μ_1", List1, List2, [, Freq1[, Freq2[, condition Pooled]]]

Valeurs en sortie : Quand condition Pooled = 0, alors t, p, df, $\bar{x}_1$ $\bar{x}_2$, s_{x1}, s_{x2}, n_1, n_2 sont affectés aux variables du même nom respectivement et au éléments 1 à 9 de la liste ListAns.
Quand condition Pooled = 1, alors t, p, df, $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, s_{x1}, s_{x2}, s_p, n_1, n_2 sont affectés aux variables du même nom respectivement et au éléments 1 à 10 de la liste ListAns.

Note : Si vous voulez désactiver la condition d'analyse groupée (condition Pooled) spécifiez la valeur 0. Spécifiez 1 pour activer cette condition. L'omission de cette entrée est traitée comme condition Pooled désactivée.

LinRegTTest : Exécute le calcul de test t à régression linéaire.

Syntaxe : LinRegTTest "condition β&ρ", XList, YList[, Freq]

Valeurs en sortie : t, p, df, a, b, s, r, r^2 sont affectés aux variables du même nom et aux éléments 1 à 8 de la liste ListAns.

• Test χ^2

ChiGOFTest : Exécute un test chi carré de précision de l'ajustement (GOF « goodness-of-fit »).

Syntaxe : ChiGOFTest List1,List2,df,List3
(List 1 est la liste Observed, List 2 est la liste Expected et List 3 est la liste CNTRB.)

Valeurs en sortie : χ^2, p, df sont affectés aux variables du même nom et aux éléments 1 à 3 de la liste ListAns. La liste CNTRB est stockée dans List 3.

ChiTest : Exécute un test chi carré.

Syntaxe : ChiTest MatA, MatB
(MatA est la matrice Observed et MatB est la matrice Expected.)

Valeurs en sortie : χ^2, p, df sont affectés aux variables du même nom et aux éléments 1 à 3 de la liste ListAns. La matrice Expected est affecté à MatB.

• Test F

TwoSample$F$Test : Exécute le calcul de test F à 2 échantillons.

Syntaxe : TwoSample$F$Test "condition σ_1", s_{x1}, n_1, s_{x2}, n_2

Valeurs en sortie : F, p, s_{x1}, s_{x2}, n_1, n_2 sont affectés aux variables du même nom et aux éléments 1 à 6 de la liste ListAns.

Syntaxe : TwoSample$F$Test "condition σ_1", List1, List2, [, Freq1 [, Freq2]]

Valeurs en sortie : F, p, $\bar{x}_1$, $\bar{x}_2$, s_{x1}, s_{x2}, n_1, n_2 sont affectés aux variables du même nom et aux éléments 1 à 8 de la liste ListAns.

• ANOVA

OneWayANOVA : Exécute l'analyse de variance ANOVA à un seul facteur.

Syntaxe : OneWayANOVA List1, List2
(List1 est la liste Factor (A) et List2 est la liste Dependent.)

Valeurs en sortie : Adf, Ass, Ams, AF, Ap, ERRdf, ERRss, ERRms sont affectés aux variables Adf, SSa, MSa, Fa, pa, Edf, SSe, MSe respectivement.

Ces valeurs de sortie sont affectées aussi aux éléments de la matrice MatAns, comme indiqué ci-dessous :

$$\text{MatAns} = \begin{bmatrix} Adf & Ass & Ams & AF & Ap \\ ERRdf & ERRss & ERRms & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

TwoWayANOVA : Exécute l'analyse de variance ANOVA à deux facteurs.

Syntaxe : TwoWayANOVA List1, List2, List3
(List1 est la liste de Factor (A), List2 est la liste Factor (B) et List3 est la liste Dependent.)

Valeurs en sortie : Adf, Ass, Ams, AF, Ap, Bdf, Bss, Bms, BF, Bp, ABdf, ABss, ABms, ABF, ABp, ERRdf, ERRss, ERRms sont affectés aux variables Adf, SSa, MSa, Fa, pa, Bdf, SSb, MSb, Fb, pb, ABdf, SSab, MSab, Fab, pab, Edf, SSe, MSe respectivement.

Ces valeurs de sortie sont affectées aussi aux éléments de la matrice MatAns, comme indiqué ci-dessous :

$$\text{MatAns} = \begin{bmatrix} Adf & Ass & Ams & Af & Ap \\ Bdf & Bss & Bms & Bf & Bp \\ ABdf & ABss & ABms & ABf & ABp \\ ERRdf & ERRss & ERRms & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

■ Réalisation de calculs financiers dans un programme

• Commandes de configuration

- Configuration du paramètre « Date Mode » pour les calculs financiers

  DateMode365..... 365 jours

  DateMode360..... 360 jours

- Configuration du paramètre de la période d'échéance

  PmtBgn..... Début de la période

  PmtEnd..... Fin de la période

- Période d'échéance des calculs d'obligations

  PeriodsAnnual..... Annuel

  PeriodsSemi..... Semestriel

• Commandes des calculs financiers

Pour obtenir de l'information sur la signification de chaque commande, voir « Chapitre 7 Calculs financiers (TVM) ».

• Intérêt simple

Smpl_SI : Retourne l'intérêt à partir d'un calcul d'intérêt simple.

Syntaxe : Smpl_SI(*n*, *I*%, PV)

Smpl_SFV : Retourne le total du capital et de l'intérêt à partir d'un calcul d'intérêt simple.

Syntaxe : Smpl_SFV(*n*, *I*%, PV)

• Intérêt composé

Note :

- P/Y et C/Y peuvent être omis pour tout calcul d'intérêt composé. Dans ce cas, les calculs sont effectués par défaut avec P/Y=12 et C/Y=12.
- Si vous effectuez un calcul qu'utilise une fonction d'intérêt composé (Cmpd_n(, Cmpd_I%(, Cmpd_PV(, Cmpd_PMT(, Cmpd_FV(), les arguments saisis et les résultats du calcul seront sauvegardés dans les variables pertinentes (*n*, *I*%, *PV*, etc.). Si vous effectuez un calcul qu'utilise d'autres types de fonctions de calcul financier, l'argument et les résultats du calcul ne sont pas affectés à des variables.

Cmpd_n : Retourne le nombre d'échéances à intérêt composé.

Syntaxe : Cmpd_*n*(*I*%, PV, PMT, FV, P/Y, C/Y)

Cmpd_I% : Retourne le taux d'intérêt annuel.

Syntaxe : Cmpd_*I*%(*n*, PV, PMT, FV, P/Y, C/Y)

Cmpd_PV : Retourne la valeur actuelle (montant dû d'un prêt à la consommation, capital d'un plan d'épargne).

Syntaxe : Cmpd_PV(*n*, *I*%, PMT, FV, P/Y, C/Y)

Cmpd_PMT : Retourne des valeurs d'entrée/sortie égales (montant des échéances d'un prêt à la consommation, montant des dépôts d'une épargne) pour une période fixe.

Syntaxe : Cmpd_PMT(*n*, *I*%, PV, FV, P/Y, C/Y)

Cmpd_FV : Retourne le montant d'entrée/sortie final ou le capital total et l'intérêt total.

Syntaxe : Cmpd_FV(*n*, *I*%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

• Flux de trésorerie (évaluation des investissements)

Cash_NPV : Retourne la valeur actualisée nette.

Syntaxe : Cash_NPV(*I*%, Csh)

Cash_IRR : Retourne le taux de rendement interne.

Syntaxe : Cash_IRR(Csh)

Cash_PBP : Retourne le délai de récupération.

Syntaxe : Cash_PBP(*I*%, Csh)

Cash_NFV : Retourne la valeur capitalisée nette.

Syntaxe : Cash_NFV(*I*%, Csh)

• Amortissement

Amt_BAL : Retourne le montant principal restant suite à l'échéance PM2.

Syntaxe : Amt_BAL(PM1, PM2, *I*%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

Amt_INT : Retourne l'intérêt payé pour l'échéance PM1.

Syntaxe : Amt_INT(PM1, PM2, *I*%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

Amt_PRN : Retourne le principal et l'intérêt payés pour l'échéance PM1.

Syntaxe : Amt_PRN(PM1, PM2, *I*%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

Amt_ΣINT : Retourne le principal total et l'intérêt total payés entre les échéances PM1 et PM2.

Syntaxe : Amt_ΣINT(PM1, PM2, *I*%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

Amt_ΣPRN : Retourne le principal total payé entre les échéances PM1 et PM2.

Syntaxe : Amt_ΣPRN(PM1, PM2, *I*%, PV, PMT, P/Y, C/Y)

• Conversion de taux d'intérêt

Cnvt_EFF : Retourne le taux d'intérêt converti à partir du taux d'intérêt nominal vers le taux d'intérêt effectif.

Syntaxe : Cnvt_EFF(*n*, *I*%)

Cnvt_APR : Retourne le taux d'intérêt converti à partir du taux d'intérêt effectif vers le taux d'intérêt nominal.

Syntaxe : Cnvt_APR(*n*, *I*%)

• Calculs de coût, prix de vente, marge bénéficiaire

Cost : Retourne le coût à partir d'un prix de vente et d'une marge bénéficiaire spécifiés.

Syntaxe : Cost(Sell, Margin)

Sell : Retourne le prix de vente à partir d'un coût et d'une marge bénéficiaire spécifiés.

Syntaxe : Sell(Cost, Margin)

Marge : Retourne la marge bénéficiaire à partir d'un coût et d'un prix de vente spécifiés.

Syntaxe : Margin(Cost, Sell)

• Calculs de jours/date

Days_Prd : Retourne le nombre de jours entre deux dates d1 et d2 spécifiées.

Syntaxe : Days_Prd(MM1, DD1, YYYY1, MM2, DD2, YYYY2)

• Calculs d'obligations

Bond_PRC : Retourne les prix des obligations sous des conditions spécifiées en forme de liste.

Syntaxe : Bond_PRC(MM1, DD1, YYYY1, MM2, DD2, YYYY2, RDV, CPN, YLD) = {PRC, INT, CST}

Bond_YLD : Retourne le rendement sous des conditions spécifiées.

Syntaxe : Bond_YLD(MM1, DD1, YYYY1, MM2, DD2, YYYY2, RDV, CPN, PRC)

7. Liste des commandes du mode PRGM

Les commandes listées ci-dessous ne sont pas toutes disponibles sur tous les modèles couverts par ce manuel.

Programme RUN

Touche F4 (MENU)			
Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Commande
STAT	DRAW	On	**DrawOn**
		Off	**DrawOff**
	GRPH	GPH1	**S-Gph1_**
		GPH2	**S-Gph2_**
	t	GPH3	**S-Gph3_**
		Scat	**Scatter**
		xy	**xyLine**
		Hist	**Hist**
		Box	**MedBox**
		Bar	**Bar**
		N-Dis	**N-Dist**
		Brkn	**Broken**
		X	**Linear**
		Med	**Med-Med**
		X^2	**Quad**
		X^3	**Cubic**
		X^4	**Quart**
		Log	**Log**
		*1	
		Pwr	**Power**
		Sin	**Sinusoidal**
		NPP	**NPPlot**
		Lgst	**Logistic**
		Pie	**Pie**
	List		**List_**
	TYPE	*2	
	DIST	DrwN	**DrawDistNorm_**
		Drwt	**DrawDistT_**
		DrwC	**DrawDistChi_**
		DrwF	**DrawDistF_**
	CALC	1VAR	**1-Variable_**
		2VAR	**2-Variable_**
		*3	
		Med	**Med-MedLine_**
		X^2	**QuadReg_**
		X^3	**CubicReg_**
		X^4	**QuartReg_**
		Log	**LogReg_**
		*4	
		Pwr	**PowerReg_**
		Sin	**SinReg_**
		Lgst	**LogisticReg_**
MAT	Swap		**Swap_**
	×Rw		**∗Row_**
	×Rw+		**∗Row+_**
	Rw+		**Row+_**
LIST	Srt-A		**SortA(**
	Srt-D		**SortD(**
GRPH	SEL	On	**G_SelOn_**
		Off	**G_SelOff_**
	TYPE	Y=	**Y=Type**
		r=	**r=Type**
		Parm	**ParamType**
		X=	**X=Type**
		Y>	**Y>Type**
		Y<	**Y<Type**
		Y≥	**Y≥Type**
		Y≤	**Y≤Type**
		X>	**X>Type**
		X<	**X<Type**
		X≥	**X≥Type**
		X≤	**X≤Type**
	STYL	—	**NormalG_**
		┅	**ThickG_**
		·····	**BrokenThickG_**
		·····	**DotG_**
	GMEM	Sto	**StoGMEM_**
		Rcl	**RclGMEM_**
DYNA	On		**D_SelOn_**
	Off		**D_SelOff_**
	Var		**D_Var_**
	TYPE	Y=	**Y=Type**
		r=	**r=Type**
		Parm	**ParamType**
TABL	On		**T_SelOn_**
	Off		**T_SelOff_**
	TYPE	Y=	**Y=Type**
		r=	**r=Type**
		Parm	**ParamType**
	STYL	—	**NormalG_**
		┅	**ThickG_**
		·····	**BrokenThickG_**
		·····	**DotG_**
RECR	SEL+S	On	**R_SelOn_**
		Off	**R_SelOff_**
		—	**NormalG_**
		┅	**ThickG_**
		·····	**BrokenThickG_**
		·····	**DotG_**
	TYPE	a_n	**a_nType**
		a_{n+1}	**a_{n+1}Type**
		a_{n+2}	**a_{n+2}Type**
	n.a_{n^-}	n	**n**
		a_n	**a_n**
		a_{n+1}	**a_{n+1}**
		a_{n+2}	**a_{n+2}**
		b_n	**b_n**
		b_{n+1}	**b_{n+1}**
		b_{n+2}	**b_{n+2}**
		c_n	**c_n**
		c_{n+1}	**c_{n+1}**
		c_{n+2}	**c_{n+2}**
		Σa_n	**Σa_n**
		Σa_{n+1}	**Σa_{n+1}**
		Σa_{n+2}	**Σa_{n+2}**
		Σb_n	**Σb_n**
		Σb_{n+1}	**Σb_{n+1}**
		Σb_{n+2}	**Σb_{n+2}**
		Σc_n	**Σc_n**
		Σc_{n+1}	**Σc_{n+1}**
		Σc_{n+2}	**Σc_{n+2}**
	RANG	a_0	**Sel_a_0**
		a_1	**Sel_a_1**

Touche OPTN			
Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Commande
LIST	List		**List_**
	L→M		**List→Mat(**
	Dim		**Dim_**
	Fill		**Fill(**
	Seq		**Seq(**
	Min		**Min(**
	Max		**Max(**
	Mean		**Mean(**
	Med		**Median(**
	Aug		**Augment(**
	Sum		**Sum_**
	Prod		**Prod_**
	Cuml		**Cuml_**
	%		**Percent_**
	◿		**◿List_**
MAT	Mat		**Mat_**
	M→L		**Mat→List(**
	Det		**Det_**
	Trn		**Trn_**
	Aug		**Augment(**
	Iden		**Identity_**
	Dim		**Dim_**
	Fill		**Fill(**
	Ref		**Ref_**
	Rref		**Rref_**
CPLX	i		**i**
	Abs		**Abs_**
	Arg		**Arg_**
	Conj		**Conjg_**
	ReP		**ReP_**
	ImP		**ImP_**
	▶r∠θ		**▶r∠θ**
	▶a+bi		**▶a+bi**
CALC	Solve		**Solve(**
	d/dx		**d/dx(**
	d^2/dx^2		**d^2/dx^2(**
	$\int dx$		**$\int$(**
	SolveN		**SolveN(**
	FMin		**FMin(**
	FMax		**FMax(**
	Σ(		**Σ(**

	logab		**logab(**
	Int÷		**Int÷**
	Rmdr		**Rmdr**
	Simp		**►Simp**
STAT	x̄		**x̄**
	ȳ		**ȳ**
	DIST		*5
	S·Dev		**StdDev(**
	Var		**Variance(**
	TEST		*6
CONV	►		►
	LENG	fm	**[fm]**
		Å	**[Å]**
		μm	**[μm]**
		mm	**[mm]**
		cm	**[cm]**
		m	**[m]**
		km	**[km]**
		AU	**[AU]**
		l.y.	**[l.y.]**
		pc	**[pc]**
		Mil	**[Mil]**
		in	**[in]**
		ft	**[ft]**
		yd	**[yd]**
		fath	**[fath]**
		rd	**[rd]**
		mile	**[mile]**
		n mile	**[n mile]**
	AREA	cm^2	**[cm^2]**
		m^2	**[m^2]**
		ha	**[ha]**
		km^2	**[km^2]**
		in^2	**[in^2]**
		ft^2	**[ft^2]**
		yd^2	**[yd^2]**
		acre	**[acre]**
		$mile^2$	**[$mile^2$]**
	VLUM	cm^3	**[cm^3]**
		mL	**[mL]**
		L	**[L]**
		m^3	**[m^3]**
		in^3	**[in^3]**
		ft^3	**[ft^3]**
		fl_oz(UK)	**[fl_oz(UK)]**
		fl_oz(US)	**[fl_oz(US)]**
		gal(US)	**[gal(US)]**
		gal(UK)	**[gal(UK)]**
		pt	**[pt]**
		qt	**[qt]**
		tsp	**[tsp]**
		tbsp	**[tbsp]**
		cup	**[cup]**
	TIME	ns	**[ns]**
		μs	**[μs]**
		ms	**[ms]**
		s	**[s]**
		min	**[min]**
		h	**[h]**
		day	**[day]**
		week	**[week]**
		yr	**[yr]**
		s-yr	**[s-yr]**
		t-yr	**[t-yr]**
	TMPR	°C	**[°C]**
		K	**[K]**
		°F	**[°F]**
		°R	**[°R]**
	VELO	m/s	**[m/s]**
		km/h	**[km/h]**
		knot	**[knot]**
		ft/s	**[ft/s]**
		mile/h	**[mile/h]**
	MASS	u	**[u]**
		mg	**[mg]**
		g	**[g]**
		kg	**[kg]**
		mton	**[mton]**
		oz	**[oz]**
		lb	**[lb]**
		slug	**[slug]**
		ton(short)	**[ton(short)]**
		ton(long)	**[ton(long)]**
	RORC	N	**[N]**
		lbf	**[lbf]**
		tonf	**[tonf]**
		dyne	**[dyne]**
		kgf	**[kgf]**
	PRES	Pa	**[Pa]**
		kPa	**[kPa]**
		mmH_2O	**[mmH_2O]**
		mmHg	**[mmHg]**
		atm	**[atm]**
		inH_2O	**[inH_2O]**
		inHg	**[inHg]**
		lbf/in^2	**[lbf/in^2]**
		bar	**[bar]**
		kgf/cm^2	**[kgf/cm^2]**
	ENGY	eV	**[eV]**
		J	**[J]**
		cal_{th}	**[cal_{th}]**
		cal_{15}	**[cal_{15}]**
		cal_{IT}	**[cal_{IT}]**
		$kcal_{th}$	**[$kcal_{th}$]**
		$kcal_{15}$	**[$kcal_{15}$]**
		$kcal_{IT}$	**[$kcal_{IT}$]**
		l-atm	**[l-atm]**
		kW·h	**[kW·h]**
		ft·lbf	**[ft·lbf]**
		Btu	**[Btu]**
		erg	**[erg]**
		kgf·m	**[kgf·m]**
	PWR	W	**[W]**
		cal_{th}/s	**[cal_{th}/s]**
		hp	**[hp]**
		ft·lbf/s	**[ft·lbf/s]**
		Btu/min	**[Btu/min]**
HYP	sinh		**sinh_**
	cosh		**cosh_**
	tanh		**tanh_**
	$sinh^{-1}$		**$sinh^{-1}$_**
	$cosh^{-1}$		**$cosh^{-1}$_**
	$tanh^{-1}$		**$tanh^{-1}$_**
PROB	X!		**!**
	nPr		**P**
	nCr		**C**
	RAND	Ran#	**Ran#_**
		Int	**RanInt#(**
		Norm	**RanNorm#(**
		Bin	**RanBin#(**
		List	**RanList#(**
	P(		**P(**
	Q(		**Q(**
	R(		**R(**
	t(		**t(**
NUM	Abs		**Abs_**
	Int		**Int_**
	Frac		**Frac_**
	Rnd		**Rnd**
	Intg		**Intg_**
	RndFi		**RndFix(**
	GCD		**GCD(**
	LCM		**LCM(**
	MOD		**MOD(**
	MOD•E		**MOD_Exp(**
ANGL	°		**°**
	r		**r**
	g		**g**
	° ' "		**¤**
	Pol(		**Pol(**
	Rec(		**Rec(**
	►DMS		**►DMS**
ESYM	m		**m**
	μ		**μ**
	n		**n**
	p		**p**
	f		**f**
	k		**k**
	M		**M**
	G		**G**
	T		**T**
	P		**P**
	E		**E**
PICT	Sto		**StoPict_**
	Rcl		**RclPict_**
FMEM	fn		**fn**
LOGIC	And		**_And_**
	Or		**_Or_**
	Not		**Not_**
	Xor		**Xor_**
CAPT	Rcl		**RclCapt_**
TVM	SMPL	SI	**Smpl_SI(**
		SFV	**Smpl_SFV(**
	CMPD	n	**Cmpd_n(**
		I%	**Cmpd_I%(**
		PV	**Cmpd_PV(**
		PMT	**Cmpd_PMT(**
		FV	**Cmpd_FV(**
	CASH	NPV	**Cash_NPV(**
		IRR	**Cash_IRR(**
		PBP	**Cash_PBP(**
		NFV	**Cash_NFV(**
	AMT	BAL	**Amt_BAL(**

		INT	**Amt_INT(**
		PRN	**Amt_PRN(**
		ΣINT	**Amt_ΣINT(**
		ΣPRN	**Amt_ΣPRN(**
	CNVT	EFF	**Cnvt_EFF(**
		APR	**Cnvt_APR(**
	COST	Cost	**Cost(**
		Sell	**Sell(**
		Mrg	**Margin(**
	DAYS	PRD	**Days_Prd(**
	BOND	PRC	**Bond_PRC(**
		YLD	**Bond_YLD(**

Touche VARS

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Commande
V-WIN	X	min	**Xmin**
		max	**Xmax**
		scal	**Xscl**
		dot	**Xdot**
	Y	min	**Ymin**
		max	**Ymax**
		scal	**Yscl**
	T,θ	min	**Tθmin**
		max	**Tθmax**
		ptch	**Tθptch**
	R-X	min	**RightXmin**
		max	**RightXmax**
		scal	**RightXscl**
		dot	**RightXdot**
	R-Y	min	**RightYmin**
		max	**RightYmax**
		scal	**RightYscl**
	R-T, θ	min	**RightTθmin**
		max	**RightTθmax**
		ptch	**RightTθptch**
FACT	Xfct		**Xfct**
	Yfct		**Yfct**
STAT	X	n	**n**
		$\bar{x}$	$\bar{\mathbf{x}}$
		Σx	**Σx**
		Σx^2	$\mathbf{\Sigma x^2}$
		σ_x	$\boldsymbol{\sigma_x}$
		s_x	$\mathbf{s_x}$
		minX	**minX**
		maxX	**maxX**
	Y	$\bar{y}$	$\bar{\mathbf{y}}$
		Σy	**Σy**
		Σy^2	$\mathbf{\Sigma y^2}$
		Σxy	**Σxy**
		σ_y	$\boldsymbol{\sigma_y}$
		s_y	$\mathbf{s_y}$
		minY	**minY**
		maxY	**maxY**
	GRPH	a	**a**
		b	**b**
		c	**c**
		d	**d**
		e	**e**

		r	**r**
		r^2	$\mathbf{r^2}$
		MSe	**MSe**
		Q_1	$\mathbf{Q_1}$
		Med	**Med**
		Q_3	$\mathbf{Q_3}$
		Mod	**Mod**
		Strt	**H_Start**
		Pitch	**H_pitch**
	PTS	x_1	$\mathbf{x_1}$
		y_1	$\mathbf{y_1}$
		x_2	$\mathbf{x_2}$
		y_2	$\mathbf{y_2}$
		x_3	$\mathbf{x_3}$
		y_3	$\mathbf{y_3}$
	INPT	n	**n**
		$\bar{x}$	$\bar{\mathbf{x}}$
		s_x	$\mathbf{s_x}$
		n1	**n1**
		n2	**n2**
		$\bar{x}_1$	$\bar{\mathbf{x}}_1$
		$\bar{x}_2$	$\bar{\mathbf{x}}_2$
		s_{x1}	$\mathbf{s_{x1}}$
		s_{x2}	$\mathbf{s_{x2}}$
		s_p	$\mathbf{s_p}$
	RESLT	*7	
GRPH	Y		**Y**
	r		**r**
	Xt		**Xt**
	Yt		**Yt**
	X		**X**
DYNA	Strt		**D_Start**
	End		**D_End**
	Pitch		**D_pitch**
TABL	Strt		**F_Start**
	End		**F_End**
	Pitch		**F_pitch**
	Reslt		**F_Result**
RECR	FORM	a_n	$\mathbf{a_n}$
		a_{n+1}	$\mathbf{a_{n+1}}$
		a_{n+2}	$\mathbf{a_{n+2}}$
		b_n	$\mathbf{b_n}$
		b_{n+1}	$\mathbf{b_{n+1}}$
		b_{n+2}	$\mathbf{b_{n+2}}$
		c_n	$\mathbf{c_n}$
		c_{n+1}	$\mathbf{c_{n+1}}$
		c_{n+2}	$\mathbf{c_{n+2}}$
	RANG	Strt	**R_Start**
		End	**R_End**
		a_0	$\mathbf{a_0}$
		a_1	$\mathbf{a_1}$
		a_2	$\mathbf{a_2}$
		b_0	$\mathbf{b_0}$
		b_1	$\mathbf{b_1}$
		b_2	$\mathbf{b_2}$
		c_0	$\mathbf{c_0}$
		c_1	$\mathbf{c_1}$
		c_2	$\mathbf{c_2}$
		a_nSt	$\mathbf{a_n}$**Start**
		b_nSt	$\mathbf{b_n}$**Start**
		c_nSt	$\mathbf{c_n}$**Start**

	Reslt		**R_Result**
EQUA	S-Rlt		**Sim_Result**
	S-Cof		**Sim_Coef**
	P-Rlt		**Ply_Result**
	P-Cof		**Ply_Coef**
TVM	n		**n**
	I%		**I%**
	PV		**PV**
	PMT		**PMT**
	FV		**FV**
	P/Y		**P/Y**
	C/Y		**C/Y**
Str			**Str_**

Touche SHIFT VARS **(PRGM)**

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Commande
COM	If		**If_**
	Then		**Then_**
	Else		**Else_**
	I-End		**IfEnd**
	For		**For_**
	To		**_To_**
	Step		**_Step_**
	Next		**Next**
	Whle		**While_**
	WEnd		**WhileEnd**
	Do		**Do**
	Lp-W		**LpWhile_**
CTL	Prog		**Prog_**
	Rtrn		**Return**
	Brk		**Break**
	Stop		**Stop**
JUMP	Lbl		**Lbl_**
	Goto		**Goto_**
	⇒		**⇒**
	Isz		**Isz_**
	Dsz		**Dsz_**
	Menu		**Menu_**
?			**?**
◢			◢
CLR	Text		**ClrText**
	Grph		**ClrGraph**
	List		**ClrList_**
	Mat		**ClrMat_**
DISP	Stat		**DrawStat**
	Grph		**DrawGraph**
	Dyna		**DrawDyna**
	F-Tbl	Tabl	**DispF-Tbl**
		G-Con	**DrawFTG-Con**
		G-Plt	**DrawFTG-Plt**
	R-Tbl	Tabl	**DispR-Tbl**
		Phase	**PlotPhase**
		Web	**DrawWeb_**
		an-Cn	**DrawR-Con**
		Σa-Cn	**DrawRΣ-Con**
		an-Pl	**DrawR-Plt**
		Σa-Pl	**DrawRΣ-Plt**

REL	=		=
	≠		≠
	>		>
	<		<
	≥		≥
	≤		≤
I/O	Lcte		Locate_
	Gtky		Getkey
	Send		Send(
	Recv		Receive(
	S38k		Send38k_
	R38k		Receive38k_
	Open		OpenComport38k
	Close		CloseComport38k
:			:
STR	Join		StrJoin(
	Len		StrLen(
	Cmp		StrCmp(
	Src		StrSrc(
	Left		StrLeft(
	Right		StrRight(
	Mid		StrMid(
	E▶S		Exp▶Str(
	Exp		Exp(
	Upr		StrUpr(
	Lwr		StrLwr(
	Inv		StrInv(
	Shift		StrShift(
	Rot		StrRotate(

Touche SHIFT MENU (SET UP)

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Commande
ANGL	Deg		Deg
	Rad		Rad
	Gra		Gra
COOR	On		CoordOn
	Off		CoordOff
GRID	On		GridOn
	Off		GridOff
AXES	On		AxesOn
	Off		AxesOff
LABL	On		LabelOn
	Off		LabelOff
DISP	Fix		Fix_
	Sci		Sci_
	Norm		Norm_
	Eng	On	EngOn
		Off	EngOff
		Eng	Eng
S/L	—		S-L-Normal
	—		S-L-Thick
	·····		S-L-Broken
	·····		S-L-Dot
DRAW	Con		G-Connect
	Plot		G-Plot
DERV	On		DerivOn
	Off		DerivOff

BACK	None		BG-None
	Pict		BG-Pict_
FUNC	On		FuncOn
	Off		FuncOff
SIML	On		SimulOn
	Off		SimulOff
S-WIN	Auto		S-WindAuto
	Man		S-WindMan
LIST	File		File_
LOCS	On		LocusOn
	Off		LocusOff
T-VAR	Rang		VarRange
	List		VarList_
ΣDSP	On		ΣdispOn
	Off		ΣdispOff
RESID	None		Resid-None
	List		Resid-List_
CPLX	Real		Real
	a+bi		a+bi
	r∠θ		r∠θ
FRAC	d/c		d/c
	ab/c		ab/c
Y-SPD	Norm		Y=DrawSpeedNorm
	High		Y=DrawSpeedHigh
DATE	365		DateMode365
	360		DateMode360
PMT	Bgn		PmtBgn
	End		PmtEnd
PRD	Annu		PeriodsAnnual
	Semi		PeriodsSemi
INEQ	And		IneqTypeAnd
	Or		IneqTypeOr
SIMP	Auto		SimpIfyAuto
	Man		SimpIfyMan
Q1Q3	Std		Q1Q3TypeStd
	OnD		Q1Q3TypeOnData

Touche SHIFT key

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Commande
ZOOM	Fact		Factor_
	Auto		ZoomAuto
V-WIN	V-Win		ViewWindow_
	Sto		StoV-Win_
	Rcl		RclV-Win_
SKTCH	Cls		Cls
	Tang		Tangent_
	Norm		Normal_
	Inv		Inverse_
	GRPH	Y=	Graph_Y=
		r=	Graph_r=
		Parm	Graph(X,Y)=(
		X=c	Graph_X=
		G-/dx	Graph_∫
		Y>	Graph_Y>
		Y<	Graph_Y<
		Y≥	Graph_Y≥
		Y≤	Graph_Y≤

		X>	X>graph
		X<	X<graph
		X≥	X≥graph
		X≤	X≤graph
PLOT	Plot		Plot_
	Pl-On		PlotOn_
	Pl-Off		PlotOff_
	Pl-Chg		PlotChg_
LINE	Line		Line
	F-Line		F-Line_
Crcl			Circle_
Vert			Vertical_
Hztl			Horizontal_
Text			Text_
PIXL	On		PxlOn_
	Off		PxlOff_
	Chg		PxlChg_
Test			PxlTest(
STYL	—		SketchNormal_
	—		SketchThick_
	·····		SketchBroken_
	·····		SketchDot_

Programme BASE

Touche F4 (MENU)			
Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Commande
d~o	d		**d**
	h		**h**
	b		**b**
	o		**o**
LOG	Neg		**Neg_**
	Not		**Not_**
	and		**and**
	or		**or**
	xor		**xor**
	xnor		**xnor**
DISP	▶Dec		**▶Dec**
	▶Hex		**▶Hex**
	▶Bin		**▶Bin**
	▶Oct		**▶Oct**

Touche SHIFT VARS (PRGM)			
Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Commande
Prog			**Prog_**
JUMP	Lbl		**Lbl_**
	Goto		**Goto_**
	⇒		**⇒**
	Isz		**Isz_**
	Dsz		**Dsz_**
	Menu		**Menu_**
?			**?**
◢			**◢**
REL	=		**=**
	≠		**≠**
	>		**>**
	<		**<**
	≥		**≥**
	≤		**≤**
:			**:**

Touche SHIFT MENU (SET UP)			
Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Commande
Dec			**Dec**
Hex			**Hex**
Bin			**Bin**
Oct			**Oct**

	Niveau 3	Niveau 4	Commande
*1	Exp	ae^bx	**Exp(ae^bx)**
		ab^x	**Exp(ab^x)**
*2	MARK	¤	**Square**
		×	**Cross**
		▪	**Dot**
	STICK	Leng	**StickLength**
		Hztl	**StickHoriz**
	%DATA	%	**%**
		Data	**Data**
	None		**None**
*3	X	ax+b	**LinearReg(ax+b)**
		a+bx	**LinearReg(a+bx)**
*4	Exp	ae^bx	**ExpReg(ae^bx)**
		ab^x	**ExpReg(ab^x)**
*5	NORM	NPd	**NormPD(**
		NCd	**NormCD(**
		InvN	**InvNormCD(**
	t	TPd	**tPD(**
		TCd	**tCD(**
		Invt	**InvTCD(**
	CHI	CPd	**ChiPD(**
		CCd	**ChiCD(**
		InvC	**InvChiCD(**
	F	FPd	**FPD(**
		FCd	**FCD(**
		InvF	**InvFCD(**
	BINM	BPd	**BinomialPD(**
		BCd	**BinomialCD(**
		InvB	**InvBinomialCD(**
	POISN	PPd	**PoissonPD(**
		PCd	**PoissonCD(**
		InvP	**InvPoissonCD(**
	GEO	GPd	**GeoPD(**
		GCd	**GeoCD(**
		InvG	**InvGeoCD(**
	H•GEO	HPd	**HypergeoPD(**
		HCd	**HypergeoCD(**
		InvH	**InvHyperGeoCD(**
*6	Z	1-S	**OneSampleZTest_**
		2-S	**TwoSampleZTest_**
		1-P	**OnePropZTest_**
		2-P	**TwoPropZTest_**
	t	1-S	**OneSampleTTest_**
		2-S	**TwoSampleTTest_**
		REG	**LinRegTTest_**
	CHI	GOF	**ChiGOFTest_**
		2-WAY	**ChiTest_**
	F		**TwoSampleFTest_**
	ANOV	1-W	**OneWayANOVA_**
		2-W	**TwoWayANOVA_**
*7	TEST	p	**p**
		z	**z**
		t	**t**
		χ^2	χ^2
		F	**F**
		$\hat{p}$	$\hat{p}$
		$\hat{p}_1$	$\hat{p}_1$
		$\hat{p}_2$	$\hat{p}_2$
		df	**df**
		s_e	s_e
		r	**r**
		r^2	r^2
		pa	**pa**
		Fa	**Fa**
		Adf	**Adf**
		SSa	**SSa**
		MSa	**MSa**
		pb	**pb**
		Fb	**Fb**
		Bdf	**Bdf**
		SSb	**SSb**
		MSb	**MSb**
		pab	**pab**
		Fab	**Fab**
		ABdf	**ABdf**
		SSab	**SSab**
		MSab	**MSab**
		Edf	**Edf**
		SSe	**SSe**
		MSe	**MSe**
	INTR	Left	**Left**
		Right	**Right**
		$\hat{p}$	$\hat{p}$
		$\hat{p}_1$	$\hat{p}_1$
		$\hat{p}_2$	$\hat{p}_2$
		df	**df**
	DIST	p	**p**
		xInv	**xInv**
		x1Inv	**x1Inv**
		x2Inv	**x2Inv**
		zLow	**zLow**
		zUp	**zUp**
		tLow	**tLow**
		tUp	**tUp**

8. Bibliothèque de programmes

• Vérifiez le nombre d'octets libres dans la mémoire avant d'essayer d'utiliser un programme.

Nom du programme	Décomposition en facteurs premiers

Description

Ce programme divise continuellement un nombre naturel par des facteurs jusqu'à ce que tous ses facteurs premiers soient produits.

But

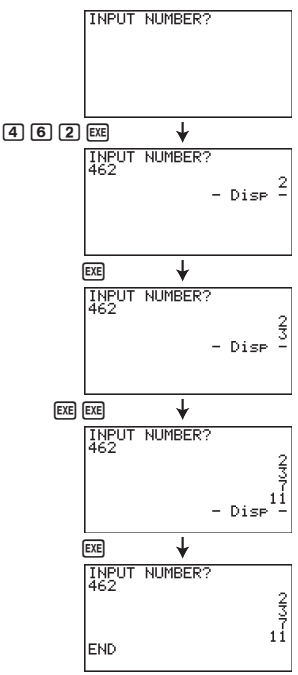
Ce programme accepte la saisie d'un nombre naturel A et le divise par B (2, 3, 5, 7…) pour trouver les facteurs premiers de A.

• Si une division a un reste nul, alors le résultat de l'opération sera affecté à A.

• L'opération précédente se répète jusqu'à ce que B > A.

Exemple **462 = 2 × 3 × 7 × 11**

```
ClrText↵
"INPUT NUMBER"?→A↵
2→B↵
Do↵
While Frac (A÷B)=0↵
B◢
A÷B→A↵
WhileEnd↵
If B=2↵
Then 3→B↵
Else B+2→B↵
IfEnd↵
LpWhile B≤A↵
"END"
```



Nom du programme Ellipse

Description

Ce programme affiche une table de valeurs basée sur la saisie des deux foyers d'une ellipse, de la somme des distances d'un point quelconque de l'ellipse à chacun des foyers et du pas d'incrémentation de X.

Y1 : Ordonnée d'un point de l'ellipse situé dans le plan supérieur

Y2 : Ordonnée d'un point de l'ellipse situé dans le plan inférieur

Y3 : Distance entre un point de l'ellipse et un foyer

Y4 : Distance entre le même point de l'ellipse et l'autre foyer

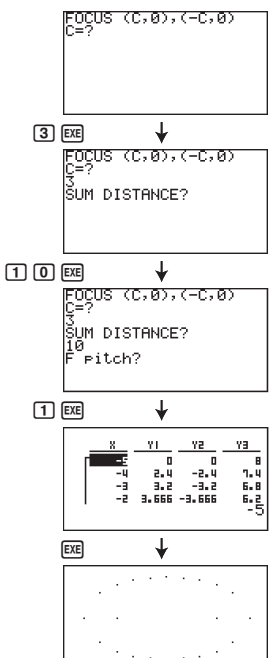
Y5 : Somme de Y3 et Y4

Puis, le programme trace les foyers et les valeurs dans Y1 et Y2.

But

Ce programme illustre que la somme des distances d'un point quelconque de l'ellipse à chacun des foyers est constante.

```
AxesOff↵
Do↵
ClrText↵
"FOCUS (C,0),(-C,0)"↵
"C="?→C↵
"SUM DISTANCE"?→D↵
LpWhile 2Abs C≥D Or D≤0↵
D÷2→A↵
√(A²-C²)→B↵
Y=Type↵
"B√(1-X²÷A²)"→Y1↵
"-Y1"→Y2↵
"√((X-C)²+Y1²)"→Y3↵
"√((X+C)²+Y1²)"→Y4↵
"Y3+Y4"→Y5↵
For 1→E To 20↵
If E≤5↵
Then T SelOn E↵
Else T SelOff E↵
IfEnd↵
Next↵
-Int A→F Start↵
Int A→F End↵
"F pitch"?→F pitch↵
DispF-Tbl◢
ClrGraph↵
1.2A→Xmax↵
-1.2A→Xmin↵
1.2B→Ymax↵
-1.2B→Ymin↵
T SelOff 3↵
T SelOff 4↵
T SelOff 5↵
DispF-Tbl↵
DrawFTG-Plt↵
PlotOn C,0↵
PlotOn -C,0◢
"END"
```

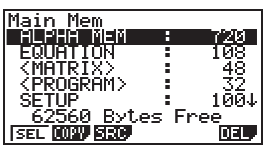


Chapitre 9 Gestionnaire de la mémoire

Vous pouvez utiliser le gestionnaire de la mémoire (Memory Manager) pour lister à l'écran des données stockées dans la mémoire de la calculatrice. Vous pouvez chercher et effacer des données de la liste.

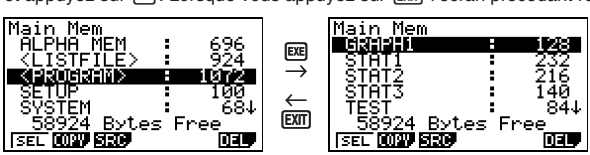
1. Utilisation du gestionnaire de mémoire

Sur le menu principal, sélectionnez l'icône **MEMORY** pour accéder au mode **MEMORY** et afficher l'écran initial.



- Utilisez les touches du pavé directionnel ▲ et ▼ pour amener la surbrillance et vérifier le nombre d'octets utilisés par chaque type de données.
- La ligne 7 indique le nombre d'octets actuellement utilisés.
- Sur l'écran de mémoire principale, < > indique un groupe de données.

Pour voir le contenu d'un groupe de données, amenez la surbrillance sur le groupe de données et appuyez sur [EXE]. Lorsque vous appuyez sur [EXIT] l'écran précédant réapparaît.



Les données suivantes peuvent être contrôlées.

Mémoire principale

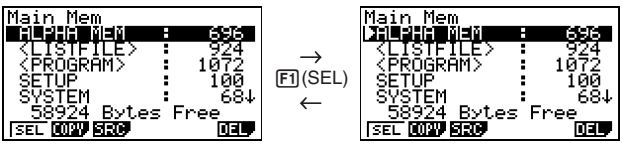
Nom de données	Contenu
ALPHA MEM	Variables désignées par une lettre
<CAPTURE>	Groupe de mémoires d'écrans
CAPT n (n = 1 à 20)	Mémoire d'écrans
CONICS	Données de réglage de coniques
DYNA MEM	Mémoire de graphes dynamiques
EQUATION	Données d'équation
FINANCIAL	Données financières
<F-MEM>	Groupe de mémoires de fonctions
F-MEM n (n = 1 à 20)	Mémoire de fonctions
<G-MEM>	Groupe de mémoires de graphes
G-MEM n (n = 1 à 20)	Mémoire de graphes

Nom de données	Contenu
<LISTFILE>	Groupe de fichiers de liste
LIST n (n = 1 à 26, et Ans)	Contenu des mémoires de listes
LIST FILE n (n = 1 à 6)	Fichier de liste
<MATRIX>	Groupe de matrices
MAT n (n = A à Z, et Ans)	Matrice
<PICTURE>	Groupe de mémoires d'images
PICT n (n = 1 à 20)	Mémoire d'images
<PROGRAM>	Groupe de programmes
Nom de chaque programme	Programmes
RECURSION	Données de récurrence
SETUP	Données de configuration
STAT	Données de résultats statistiques
<STRING>	Groupe de mémoire de chaînes
STR n (n = 1 à 20)	Mémoire de chaînes
SYSTEM	Système d'exploitation et données partagées par des applications (presse-papiers, répétition, historique, etc.)
TABLE	Données de table
<V-WIN>	Groupe de mémoires de fenêtres d'affichage
V-WIN n (n = 1 à 6)	Mémoire de fenêtres d'affichage
Y=DATA	Expression graphique

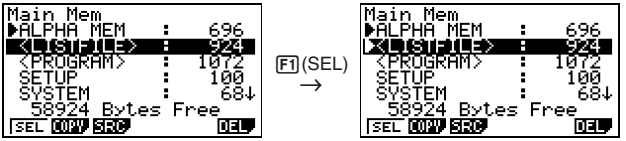
■ Sélection de données

Vous pouvez procéder de la façon suivante pour sélectionner les données à supprimer.

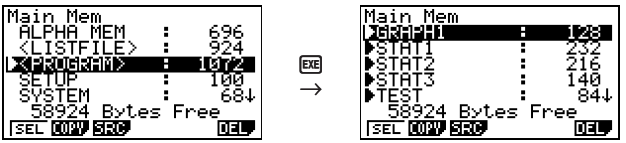
- Appuyez sur [F1](SEL) pour sélectionner l'élément surligné par le pointeur noir (▶) à son côté. L'élément se désélectionne par une nouvelle pression de [F1](SEL), et à ce moment le pointeur disparaît.



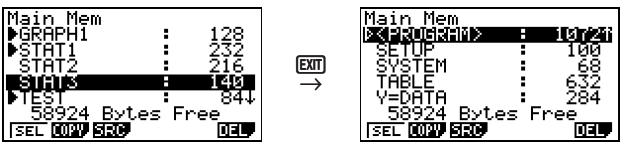
- Vous pouvez sélectionner plusieurs fichiers, si nécessaire.



- Lorsque vous sélectionnez un groupe ou un dossier, tout ce qui se trouve à l'intérieur est également sélectionné. Lorsque vous désélectionnez un groupe ou un dossier, tout de ce qui se trouve à l'intérieur est désélectionné.



- Si vous sélectionnez un ou plusieurs éléments à l'intérieur d'un groupe de données ou d'un dossier, le pointeur noir (▶) apparaît à son côté, tandis qu'un pointeur blanc (▷) apparaît à côté du nom du groupe ou du dossier.



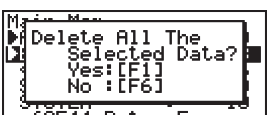
- Lorsque vous revenez à l'écran initial du mode **MEMORY**, tous les éléments sélectionnés sont désélectionnés.

■ Suppression de fichiers

Procédez de la façon suivante pour supprimer les données.

• Pour supprimer un fichier

1. Accédez au mode **MEMORY**.
   - Une liste des fichiers se trouvant dans la mémoire principale apparaît.
2. Sélectionnez le ou les fichiers que vous voulez supprimer. Vous pouvez sélectionner plusieurs fichiers, si nécessaire.
3. Appuyez sur F6 (DEL).
   - Appuyez sur F1 (Yes) pour supprimer le fichier.
   - Appuyez sur F6 (No) pour annuler la suppression.



■ Recherche d’un nom de fichier

Vous pouvez spécifier une chaîne de jusqu’à huit caractères et lancer une recherche de noms de fichier qui commencent avec les caractères de la chaîne spécifie. La liste de tous les fichiers dont les noms commencent par les caractères spécifiés est affichée à l’écran.

• Recherche d’un fichier

Exemple **Chercher tous les fichiers dont les noms commencent par « L »**

1. Accédez au mode **MEMORY**.
2. Appuyez sur [F3](SRC).

3. Entrez les caractères « L » de la clé de recherche et appuyez sur [EXE].
   - Ceci provoque l’affichage de la liste de tous les fichiers dont les noms commencent par « L ».

   - Le message « Not Found » (non trouvé) s’affiche s’il n’y a pas de fichiers dont le début du nom coïncide avec la clé de recherche.

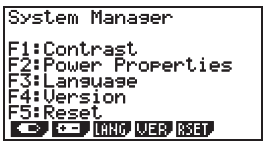
Chapitre 10 Menu de réglages du système

Utilisez le menu de réglages du système pour voir les informations concernant le système et effectuer des réglages.

1. Utilisation du menu de réglages du système

A partir du menu principal, accédez au mode **SYSTEM** et afficher les paramètres de menu suivants.

- F1 ( ) ... {réglage du contraste de l'affichage}
- F2 ( ) ... {réglage du délai de mise hors tension automatique}
- F3 (LANG) ... {langue du système}
- F4 (VER) ... {version}
- F5 (RSET) ... {opérations de réinitialisation du système}



2. Réglages du système

■ Réglage du contraste

Utilisez le paramètre (Contraste) pour ajuster le contraste de l'affichage.

Lorsque l'écran initial du mode **SYSTEM** est affiché, appuyez sur F1 ( ) pour afficher l'écran de réglage du contraste.

- La touche du pavé directionnel ▶ e assombrit l'affichage.
- La touche du pavé directionnel ◀ éclaircit l'affichage.
- F1 (INIT) rétablit le contraste initial.

Pour revenir à l'écran initial du mode **SYSTEM**, appuyez sur EXIT ou SHIFT EXIT (QUIT).

Vous pouvez ajuster le contraste sur n'importe quel écran en appuyant sur SHIFT puis sur ▶ ou ◀. Pour sortir de l'écran de réglage du contraste, appuyez une nouvelle fois sur SHIFT.

■ Réglage des propriétés d'alimentation

Vous pouvez spécifier dix minutes ou 60 minutes comme délai de mise hors tension automatique. Le réglage initial est de dix minutes.

Lorsque l'écran initial du mode **SYSTEM** est affiché, appuyez sur F2 ( ) pour afficher l'écran de réglage de mise hors tension automatique.

- F1 (10) ... 10 minutes
- F2 (60) ... 60 minutes

Pour revenir à l'écran initial du mode **SYSTEM**, appuyez sur EXIT ou SHIFT EXIT (QUIT).

■ Réglage de la langue du système

Utilisez le paramètre LANG pour sélectionner la langue d'affichage pour les applications intégrées.

• Pour sélectionner la langue des messages

1. Lorsque l'écran initial du mode **SYSTEM** est affiché, appuyez sur [F3](LANG) pour afficher l'écran de sélection de la langue des messages.
2. Utilisez les touches du pavé directionnel ▲ et ▼ pour sélectionner la langue souhaitée, puis appuyez sur [F1](SEL).
3. La fenêtre apparaît avec la langue sélectionnée. Vérifiez-en le contenu et appuyez sur [EXIT].

Pour revenir à l'écran initial du mode **SYSTEM**, appuyez sur [EXIT] ou [SHIFT] [EXIT](QUIT).

■ Liste des versions

Utilisez VER (version) pour afficher la version du système d'exploitation. Vous pouvez aussi enregistrer un nom d'utilisateur voulu.

• Pour afficher les informations concernant la version

1. Sur l'écran initial du mode **SYSTEM**, appuyez sur [F4](VER) pour afficher la liste des versions.
2. Utilisez ▲ et ▼ pour faire défiler l'écran. La liste contient les éléments suivants.

   Version du système d'exploitation

   Langues et versions des messages

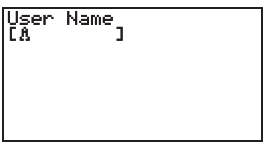
   Nom de l'utilisateur

Pour revenir à l'écran initial du mode **SYSTEM**, appuyez sur [EXIT] ou [SHIFT] [EXIT](QUIT).

• La version indiquée comme système d'exploitation dépend du modèle de la calculatrice.

• Pour enregistrer un nom d'utilisateur

1. Lorsque la liste des versions est affichée, appuyez sur [F1](NAME) pour afficher l'écran de spécification du nom de l'utilisateur.



2. Saisissez un nom d'utilisateur de huit caractères au maximum.
3. Après avoir saisi le nom, appuyez sur [EXE] pour l'enregistrer et revenir à la liste des versions.
   • Si vous voulez annuler la saisie du nom et revenir à la liste des versions sans enregistrer le nom, appuyez sur [EXIT].

■ Réinitialisation

1. Lorsque l'écran initial du mode **SYSTEM** est affiché, appuyez sur [F5](RSET) pour afficher l'écran de réinitialisation.
   - [F1](STUP) ... {initialisation de la configuration}
   - [F2](MAIN) ... {suppression des données de la mémoire principale}

Fonctions des touches de fonction

	Initialisation de la configuration	Suppression des données de la mémoire principale
[F1](STUP)	○	
[F2](MAIN)	○	○

2. Appuyez sur la touche de fonction correspondant à l'opération d'initialisation que vous voulez effectuer.
3. En réponse au message de confirmation qui apparaît, appuyez sur [F1](Yes) pour effectuer l'opération désignée ou sur [F6](No) pour annuler l'opération.

Ecran affiché lorsque vous appuyez sur [F2](MAIN) à l'étape 2.

4. Un message vous avertissant que l'initialisation est terminée apparaît.
   - Appuyez sur [EXIT] pour dégager le message.

Ecran affiché lorsque vous appuyez sur [F2](MAIN) à l'étape 2.

Chapitre 11 Communication de données

Ce chapitre contient tout ce qu'il faut savoir pour le transfert de programmes entre deux calculatrices graphiques scientifiques CASIO reliées par le câble fourni en standard.

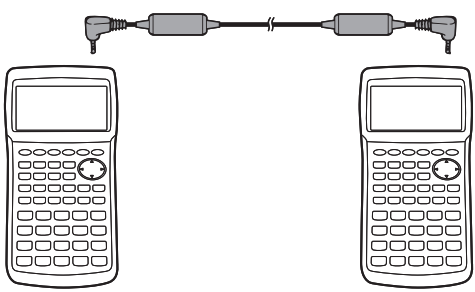
1. Connexion de deux calculatrices

Les opérations suivantes expliquent comment raccorder deux calculatrices avec le câble de liaison fourni comme accessoire standard.

• Pour raccorder deux calculatrices

1. Vérifiez que les deux calculatrices sont éteintes.
2. Raccordez les deux calculatrices en utilisant le câble.
3. Effectuez les opérations suivantes sur les deux machines pour spécifier 3PIN comme type de câble.
   (1) Sur le menu principal, accédez au mode **LINK**.
   (2) Appuyez sur F4 (CABL). L'écran de sélection du type de câble s'affiche.
   (3) Appuyez sur F2 (3PIN).

Câble



• Les modèles supportés par cette configuration sont mentionnés ci-dessous.
GRAPH 35+ (nouveau), série GRAPH 85, GRAPH 35+ (ancien), GRAPH 25+, GRAPH 65

2. Connexion de la calculatrice à un ordinateur personnel

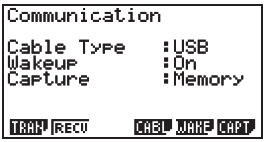
Vous pouvez connecter la calculatrice à un ordinateur en utilisant le câble fourni avec le logiciel Program Link (FA-124) disponible en option et puis transférer des données entre les deux appareils.

Pour plus de détails concernant les procédures de connexion et de transfert de données, veuillez lire le manuel de l'utilisateur du FA-124.

3. Communication des données

A partir du menu principal, accédez au mode **LINK**. Le menu principal servant à la communication de données apparaît à l'écran.

- {**TRAN**} ... {affiche l'écran d'envoi de données}
- {**RECV**} ... {affiche l'écran de réception de données}
- {**CABL**} ... {affiche l'écran de sélection du type de câble}
- {**WAKE**} ... {affiche l'écran de réglage de réveil}
- {**CAPT**} ... {affiche l'écran de réglage de envoi d'images d'écran}

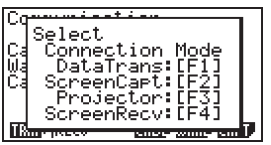


Les paramètres de communication sont déterminés par les réglages suivants.

- Port série à 3 broches
  - Vitesse (BPS) :9600 bps max. (Raccordée à une GRAPH 65 ou GRAPH 25+)
    115200 bps max. (Raccordée à une autre GRAPH 35+ (nouveau) ou série GRAPH 85)
  - Parité (PARITY) : NONE
- Port USB
  - La vitesse de communication est conforme aux standards USB.

■ Écran de sélection du mode de connexion

La connexion du câble USB à la calculatrice entraîne l'apparition de la boîte de dialogue « Select Connection Mode » (sélection du mode de connexion). Vous pouvez utiliser cette boîte de dialogue pour sélectionner le mode de connexion avec câble USB (mode de envoi de l'image d'écran).



- [F1](DataTrans) ... {sélection de mode pour transfert de données avec un PC}
- [F2](ScreenCapt) ... {sélection de mode pour envoyer des captures d'écran de la calculatrice vers le PC au moyen de la fonction de capture (Screen Capture) du logiciel FA-124}
- [F3](Projector) ... {sélection de mode pour envoyer des sorties d'écran vers une unité CASIO OHP ou un projecteur CASIO}
- [F4](ScreenRecv) ... {sélection de mode pour envoyer des images d'écran vers le PC au moyen de la fonction de gestion de réception d'écran (Screen Receiver) de la GRAPH 85 Manager PLUS}

Pour transférer des données entre un PC et la mémoire de la calculatrice, appuyez sur [F1].

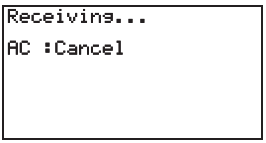
Utilisez les touches [F2] à [F4] pour sélectionner le mode approprié pour envoyer l'image d'écran de la calculatrice vers un appareil externe. Pour plus de détails à propos des opérations de la calculatrice lorsqu'on appuie sur les touches [F2] à [F4], veuillez lire « Envoi de l'image d'écran » (page 11-12).

■ Exécution d'un transfert de données

Raccordez les deux machines, puis effectuez les opérations suivantes.

Machine réceptrice

Pour configurer la calculatrice pour la réception de données, appuyez sur [F2](RECV) quand le menu de communication de données est affiché.



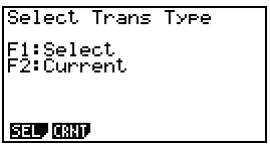
La calculatrice se met dans le mode d'attente, prête pour la réception des données. La réception commence dès que les données sont envoyées par l'autre machine.

Machine émettrice

Pour configurer la calculatrice pour la transmission de données, appuyez sur [F1](TRAN) quand le menu principal destiné à la communication de données est affiché.

L'écran pour spécifier le mode de sélection des données s'affiche.

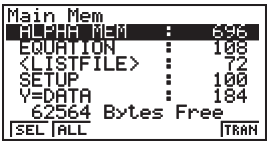
- {**SEL**} ... {sélectionne de nouvelles données}
- {**CRNT**} ... {sélectionne automatiquement les données sélectionnées antérieurement*[1]}



*[1] La mémoire de données sélectionnée est vidée lorsque vous changez de mode.

• **Pour envoyer les types de données sélectionnés** (Exemple: Envoyer des données personnalisées)

Appuyez sur [F1](SEL) ou [F2](CRNT) pour afficher l'écran de sélection de types de données.



- {**SEL**} ... {sélectionne le type de données où se trouve le curseur}
- {**ALL**} ... {sélectionne toutes les données}
- {**TRAN**} ... {envoie le type de données sélectionné}

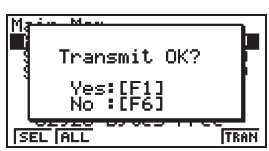
Utilisez les touches du pavé directionnel ▲ et ▼ pour amener le curseur sur le type de données que vous voulez sélectionner, puis appuyez sur [F1](SEL) pour valider votre sélection. Les types de données sélectionnés sont marqués du signe « ▶ ». Appuyez maintenant sur [F6](TRAN) pour les envoyer.

- Pour invalider une sélection, amener le curseur dessus et appuyez une nouvelle fois sur [F1](SEL).

Seuls les types qui contiennent des données apparaissent à l'écran de sélection. Si tous les types de données ne rentrent pas sur un seul écran, la liste défile quand vous mettez le curseur sur la dernière ligne de la liste affichée.

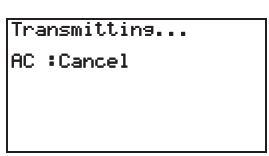
• **Pour exécuter une transmission**

Après avoir sélectionné le type de données à envoyer, appuyez sur [F6](TRAN). Un message apparaît vous demandant de confirmer l'opération.



- [F1](Yes) ... envoie des données
- [F6](No) ... retour à l'écran de sélection

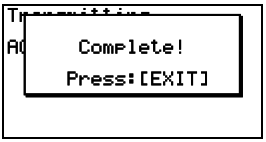
Appuyez sur [F1](Yes) pour envoyer les données.



- Vous pouvez interrompre la transmission en appuyant sur [AC].

L'écran de la machine émettrice et celui de la machine réceptrice qui apparaissent après le transfert de données affichent les messages suivants.

Machine émettrice



Machine réceptrice

Appuyez sur [EXIT] pour revenir au menu principal de communication de données.

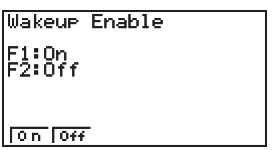
■ Configuration de la fonction Réveil de la machine réceptrice

Lorsque l'état « Wakeup » (réveil) est sélectionné sur le récepteur, celui-ci s'allume automatiquement lors du démarrage du transfert.

- Lors de la communication entre deux calculatrices (le type de câble sélectionné est 3PIN), le récepteur passe automatiquement en mode de réception après le réveil.
- Lorsque la communication se fait avec un ordinateur (le type de câble sélectionné est USB), la connexion du câble USB à un ordinateur et puis à la calculatrice (lorsque la calculatrice est hors tension) entraînera l'allumage de la calculatrice et l'apparition de la boîte de dialogue « Select Connection Mode » (sélection du mode de connexion).

1. Sur le menu principal de communication de données de la machine réceptrice, appuyez sur [F5](WAKE).

   L'écran de réglage de Réveil s'affiche.

   - {**On**} ... {active la fonction Réveil}
   - {**Off**} ... {désactive la fonction Réveil}
2. Appuyez sur [F1](On).

   La fonction Réveil est activée et le menu principal de communication des données réapparaît.
3. Eteignez la machine réceptrice.
4. Raccordez la machine réceptrice à la machine émettrice.
5. Il suffit alors d'envoyer les données à la machine émettrice pour que celle-ci s'allume et que les données soient transférées sur la machine réceptrice.

4. Précautions lors la communication de données

Les types de données que vous pouvez envoyer sont les suivants.

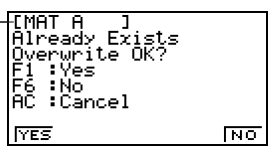
Type de données	Contenu	Contrôle d'écrasement*1
ALPHA MEM	Contenu de la mémoire alphabétique	Non
<CAPTURE>	Groupe de mémoires d'écrans	
CAPT n	Données de la mémoire d'écrans (1 à 20)	Non
CONICS	Données de réglage de coniques	Non
DYNA MEM	Fonctions de graphe dynamique	Oui
ÉQUATION	Valeurs des coefficients de calcul d'équations	Non
E-CON2	Contenu des mémoires de configuration du mode **E-CON2**	Non
FINANCIAL	Données financières	Non
<F-MEM>	Groupe de mémoires de fonctions	
F-MEM n	Contenu de la mémoire de fonctions (1 à 20)	Non
<G-MEM>	Groupe de mémoires de graphes	
G-MEM n	Contenu des mémoires de graphes (1 à 20)	Oui
<LISTFILE>	Groupe de fichiers de liste	
LIST n	Contenu des mémoires de listes (1 à 26, et Ans)	Oui
LIST FILE n	Contenu des mémoires de fichiers de listes (1 à 6)	Oui
<MATRIX>	Groupe de matrices	
MAT n	Contenu des mémoires matricielles (A à Z, et Ans)	Oui
<PICTURE>	Groupe de mémoires d'images	
PICT n	Données de mémoires d'images (graphes) (1 à 20)	Non
<PROGRAM>	Groupe de programmes	
Noms de programme	Contenu du programme (Tous les programmes sont listés.)	Oui
RECURSION	Données de récurrence	Non
SETUP	Données de configuration	Non
STAT	Données de résultats statistiques	Non
<STRING>	Groupe de mémoire de chaînes	
STR n	Données de mémoire de chaînes (1 à 20)	Non

Type de données	Contenu	Contrôle d'écrasement*1
SYSTEM	Système d'exploitation et données partagées par des applications (presse-papiers, répétition, historique, etc.)	Non
TABLE	Données de tables	Non
<V-WIN>	Groupe de mémoires de fenêtres d'affichage	
V-WIN *n*	Contenu des mémoires de fenêtres d'affichage (1 à 6)	Non
Y=DATA	Expressions graphiques, tracé ou non de graphe, fenêtre d'affichage, facteurs de zoom	Non

*1 Sans contrôle : Si la machine réceptrice contient déjà des données de même type, les données existantes seront écrasées et remplacées par les nouvelles.

Avec contrôle : Si la machine réceptrice contient déjà des données de même type, un message apparaît pour demander si les données existantes peuvent être écrasées et remplacées par les nouvelles.

Nom du type de données



- F1 (YES) ... {remplace les données existantes de la machine réceptrice par les nouvelles}
- F6 (NO) ... {passe au type de données suivant}

Respectez les précautions suivantes lorsque vous effectuez une communication de données.

- Une erreur se produit quand vous essayez d'envoyer des données à une machine réceptrice qui n'est pas en attente de réception. Dans ce cas, appuyez sur EXIT pour effacer l'erreur et recommencez l'opération, après avoir réglé la machine réceptrice pour la réception de données.
- Une erreur se produit si la machine réceptrice ne reçoit aucune donnée dans les six minutes environ qui suivent le réglage de réception de données. Dans ce cas, appuyez sur EXIT pour effacer l'erreur.
- Une erreur se produit durant la communication des données si le câble est débranché, si les paramètres des deux machines ne correspondent pas ou si un autre problème de communication se produit. Dans ce cas, appuyez sur EXIT pour effacer l'erreur et corriger le problème avant d'essayer de communiquer à nouveau. Si la communication de données est interrompue par une pression sur la touche EXIT ou une erreur, toutes les données reçues avec succès jusqu'à l'interruption de la communication se trouveront dans la mémoire de la machine réceptrice.
- Une erreur se produit si la mémoire de la machine de réception devient pleine durant la communication des données. Dans ce cas, appuyez sur EXIT pour effacer l'erreur et annuler les données inutiles dans la machine réceptrice afin de faire de la place pour les nouvelles données, puis essayez une fois de plus.

■ Échange de données avec un autre modèle de calculatrice

La GRAPH 35+ supporte l'échange de données avec les modèles de calculatrice suivants.

GRAPH 35+, série GRAPH 85, GRAPH 35+ (ancien), GRAPH 25+, GRAPH 65

Lorsque vous effectuez une opération d'échange de données avec les modèles de calculatrice ci-dessus, la GRAPH 35+ décide si des données spécifiques sont échangeables (ou pas) et fait les conversions de données nécessaires au besoin. Ci-dessous, une description des opérations de base réalisées lors de l'échange de données entre une GRAPH 35+ et un autre modèle de calculatrice :

- Envoi de données de la GRAPH 35+ vers un autre modèle de calculatrice
  Les données supportées par la GRAPH 35+ mais non supportées par le modèle récepteur sont soit non transmises, ou bien converties avant l'envoi vers un format compatible avec le modèle récepteur.
- Envoi de données depuis un autre modèle de calculatrice vers la GRAPH 35+
  Pour l'essentiel, les données envoyées depuis un autre modèle de calculatrice sont reçues telles quelles. Néanmoins, lorsque il y a une différence entre une fonction de la GRAPH 35+ et la fonction du modèle émetteur, la GRAPH 35+ convertira les données au besoin.

Des détails sur la compatibilité des données entre la GRAPH 35+ et d'autres modèles de calculatrice sont indiqués ci-dessous :

• Envoi de données depuis la GRAPH 35+ vers tout autre modèle plus ancien de calculatrice

Les règles générales qui s'appliquent lors du transfert de données depuis la GRAPH 35+ vers une série GRAPH 85, GRAPH 35+ (ancien) ou GRAPH 65 sont indiquées ci-dessous.

- Les données suivantes ne sont pas transférées.
  - données de la mémoire de chaînes.
  - données de calculs du mode **TVM** pour les obligations et les amortissements,
  - données de fonctions et de variables du mode **STAT** pour lesquelles il n'y a pas de fonction correspondante pour la variable dans le modèle de calculatrice réceptrice (Exemple : les données des résultats des calculs de χ^2 GOF Test, etc.)
- Les données suivantes sont converties avant l'envoi par la GRAPH 35+ vers un format compatible avec le modèle de la calculatrice réceptrice.
  - Données de paramétrage du type de graphe dans les modes **GRAPH** et **DYNA**
    Lors du transfert vers une calculatrice de série GRAPH 85, GRAPH 35+ (ancien), ou GRAPH 65, les expressions du type X=, X>, X<, X≥ et X≤ sont converties vers une expression du type X=c
  - Données de paramétrage du type de ligne de graphe
    Lors de la transmission vers une calculatrice GRAPH 65, les paramètres de ligne sont convertis avant l'envoi comme suit : Normal : Bleue ; Thick (épaisse) : Orange ; Broken (brisé épais) et Dotted (pointillés) : Verte.
  - Données de paramétrage de Graph1, Graph2 et Graph3 du mode **STAT**
    Lors de la transmission vers une calculatrice de série GRAPH 85, les graphes de type diagramme camembert et histogramme sont convertis avant l'envoi vers le type diagramme de nuage de points (ScatterPlot). D'autres paramètres ne sont pas envoyés.

• Les données de programme sont transmises telles quelles.
Néanmoins, toute commande dans un programme qui n'est pas supportée par l'autre modèle de calculatrice réceptrice sera remplacée par le signe (@). L'exécution d'un tel programme sur l'autre modèle de calculatrice produira une erreur.

• Si un message d'erreur apparaît sur la GRAPH 35+ lors de l'envoi de données vers un autre modèle de calculatrice, référez-vous aux explications suivantes :

Invalid Data Size (Taille des données non valide)

- Les données de matrice dépassent 256 lignes ou 256 colonnes
- Les données de liste dépassent 256 lignes*1
- Les données de table dépassent 256 lignes
- Les données de récurrence de table dépassent 256 lignes*2
- Les données de saisie du mode **EQUA** comprennent une équation de degré 4 à 6

Complex Number in data (Nombre complexe dans les données)

- Les données d'une matrice comprennent un élément qui contient un nombre complexe
- Les données d'une liste comprennent un élément qui contient un nombre complexe*1
- Les données de saisie d'équations simultanées du mode **EQUA** contiennent un coefficient en nombre complexe
- Le résultat d'un calcul d'équations simultanées du mode **EQUA** contient une solution en nombre complexe

Invalid Data Number (Numéro de données non valide)

- Données de liste avec un numéro supérieur à List 6*1
- Données d'image avec un numéro supérieur à Pict 6*1
- Données de mémoire de fonctions avec un numéro supérieur à F-mem 6*1
- Données de mémoire de graphes avec un numéro supérieur a G-mem 6*1

*1 Peut être transféré seulement vers une calculatrice GRAPH 35+ (ancien) ou GRAPH 65.

*2 Peut être transféré seulement vers une calculatrice de série GRAPH 85.

• Envoi de données depuis la GRAPH 35+ vers une calculatrice GRAPH 35+ (ancien) ou GRAPH 65

Émetteur: GRAPH 35+

Récepteur: GRAPH 35+ (ancien), GRAPH 65

Les données suivantes ne sont pas envoyées depuis la GRAPH 35+ ou sont ignorées lors de la réception par la calculatrice GRAPH 35+ (ancien)/GRAPH 65.

- données de la mémoire de capture
- données du presse-papier, du parcours répété et de l'historique (y compris l'élément de données « SYSTEM »)
- données du mode **CONICS**
- données du mode **E-CON2**
- expressions c_n (c_{n+1}, c_{n+2}) du mode **RECUR**
- données de table du mode **RECUR**

- données de configuration
- données du mode **STAT**
- données de table du mode **TABLE**
- données du mode **TVM**
- données de x-dot V-Window
- résultats de calculs d'équations simultanées ou d'ordre supérieur

---

• Envoi de données depuis la GRAPH 35+ vers une calculatrice GRAPH 25+

Émetteur: GRAPH 35+

Récepteur: GRAPH 25+

Les données suivantes ne sont pas envoyées depuis la GRAPH 35+ ou sont ignorées lors de la réception par la calculatrice GRAPH 25+.

- toute variable de la mémoire alpha (A à Z, r, θ) avec un nombre complexe affecté
- données de la mémoire de capture
- données du presse-papier, du parcours répété et de l'historique (y compris l'élément de données « SYSTEM »)
- données du mode **CONICS**
- données du mode **DYNA**
- données du mode **E-CON2**
- données du mode **EQUA**
- données de la mémoire de fonctions
- données de la mémoire de graphes
- données de matrices
- données de la mémoire d'images
- données du mode **RECUR**
- données de configuration
- données du mode **STAT**
- données de table du mode **TABLE**
- données du mode **TVM**
- mémoire de fenêtre d'affichage avec numéro V-Win 2 ou supérieur
- données de x-dot V-Window
- expressions de graphes, à l'exception de l'expression du type Y=$f(x)$, des inéquations Y et des expressions paramétriques

• Envoi de données depuis la GRAPH 35+ vers une calculatrice de série GRAPH 85, GRAPH 35+ (ancien), GRAPH 65 ou GRAPH 25+

Émetteur: GRAPH 35+

Récepteur: série GRAPH 85, GRAPH 35+ (ancien), GRAPH 65, GRAPH 25+

- Lorsque les données suivantes comprennent une expression de racine carrée ($\sqrt{\ }$) ou pi (π), elles sont envoyées comme des valeurs décimales.
  - données de la mémoire Alpha (A à Z, r, θ)
  - données de la mémoire Ans*1
  - résultats et coefficients des calculs d'équations linéaire simultanées et équations d'ordre supérieur du mode **EQUA***1
  - données de l'historique (y compris l'élément de données « SYSTEM »)
  - données de listes
  - données de matrices*1
- Avant l'envoi, les saisies d'expressions numériques du mode d'écriture mathématique suivantes sont converties vers le mode d'écriture linéaire :
  - expressions de graphes enregistrées dans les modes **DYNA** et **RECUR***1
  - expressions de résolution (Solve) enregistrées dans le mode **EQUA**
  - expressions de graphes enregistrées dans les modes **GRAPH** et **TABLE***1

*1 Ne peuvent être reçues par la calculatrice GRAPH 25+.

• Envoi de données depuis la série GRAPH 85 vers une calculatrice GRAPH 35+

Émetteur: série GRAPH 85

Récepteur: GRAPH 35+

- Les expressions du type X=c sont converties vers des expressions du type X=.
- Lorsque des données de configuration sont reçues, tous les paramètres non inclus dans le modèle de la calculatrice émettrice sont mis à leurs valeurs initiales par défaut.

• Envoi de données depuis la GRAPH 35+ (ancien) ou GRAPH 65 vers une calculatrice GRAPH 35+

Émetteur: GRAPH 35+ (ancien), GRAPH 65

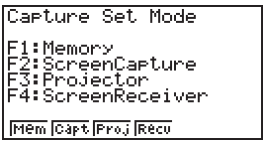
Récepteur: GRAPH 35+

- Les expressions du type X=c sont converties vers des expressions du type X=.
- Les valeurs de fenêtre d'affichage Xmin et Xmax sont envoyées telles quelles. Étant donnée que la valeur de Xdot n'existe pas dans les calculatrices GRAPH 35+ (ancien)/GRAPH 65, la GRAPH 35+ la calcule automatiquement à partir des valeurs Xmin et Xmax qu'elles envoient.
- La réalisation de l'opération de transfert modifie les valeurs de configuration de la mémoire de graphes et de la mémoire dynamique de graphes à leurs valeurs initiales par défaut.

• Lors de la réception de données d'expression de graphes émises par une calculatrice GRAPH 65, elles sont converties comme suit : Bleue : Normal ; Orange : Thick (épaisse) ; Verte : Dotted (pointillés).

5. Envoi de l'image d'écran

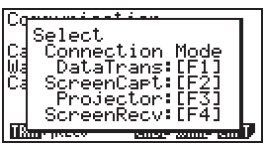
L'appui sur [F6](CAPT) pendant que le menu principal de communication de données est affiché entraînera l'apparition de l'écran « Capture Set Mode » (configuration du mode de capture d'écran). Vous pouvez utiliser cet écran pour sélectionner le mode d'envoi de l'image d'écran.



- [F1](Mem) ... {sélection de mode pour transfert de données avec un PC (l'envoi d'image de écran est désactivé)}
- [F2](Capt) ... {sélection de mode pour envoyer des captures d'écran de la calculatrice vers le PC au moyen de la fonction de capture (Screen Capture) du logiciel FA-124 (l'envoi manuel d'image de écran est activé)}
- [F3](Proj) ... {sélection de mode pour envoyer des affichages d'écran vers une unité CASIO OHP ou un projecteur CASIO (l'envoi automatique d'image de écran est activé)}
- [F4](Recv) ... {élection de mode pour envoyer des images d'écran vers le PC au moyen de la fonction de gestion de réception d'écran (Screen Receiver) de la GRAPH 85 Manager PLUS (l'envoi automatique d'image de écran est activé)}

■ Écran de sélection du mode de connexion

Vous pouvez effectuer aussi le mêmes opération de sélection de mode que sur la boîte de dialogue « Select Connection Mode » de l'écran de configuration du mode de capture d'écran qui s'affiche lors de la connexion du câble USB à la calculatrice.



Les options de l'écran « Select Connection Mode » correspondent aux options de l'écran « Capture Set Mode », comme suit : [F1](DataTrans) = [F1](Mem), [F2](ScreenCapt) = [F2](Capt), [F3](Projector) = [F3](Proj), [F4](ScreenRecv) = [F4](Recv).

- Les écrans suivants ne peuvent pas être transférés de cette façon sur une autre calculatrice ou un ordinateur.
  - Écran affiché pendant le transfert de données
  - Écran affiché pendant un calcul
  - Écran affiché après une réinitialisation
  - L'écran de pile faible

■ Transfert d'images d'écran sur un ordinateur

Procédez de la façon suivante pour transférer des images d'écran sur un ordinateur. Ouvrez le logiciel FA-124 sur l'ordinateur pour effectuer ces opérations.

1. Reliez la calculatrice à l'ordinateur avec le câble USB.
   - La connexion du câble USB à la calculatrice entraîne l'apparition de la boîte de dialogue « Select Connection Mode ».
2. Appuyez sur F2 (ScreenCapt).
3. Sur la calculatrice, affichez l'écran que vous voulez transférer.
4. Utilisez FA-124 pour effectuer le transfert.
5. Sur la calculatrice, appuyez sur SHIFT 7 (CAPTURE).
6. Les données de l'écran sont envoyées à l'ordinateur.

■ Envoi automatique d'images d'écran vers un rétroprojecteur

Vous pouvez procéder de la façon suivante pour envoyer à intervalles fixes l'écran de la calculatrice vers un rétroprojecteur.

1. Utilisez le câble USB pour relier la calculatrice au rétroprojecteur.
   - La connexion du câble USB à la calculatrice entraine l'apparition de la boîte de dialogue « Select Connection Mode ».
2. Appuyez sur F3 (Projector).
3. Affichez l'image que vous voulez envoyer.
4. L'image affichée est envoyée automatiquement au rétroprojecteur.
5. Pour envoyer d'autres images d'écran, revenez à l'étape 3.
6. Pour arrêter le envoi automatique d'images d'écran, appuyez sur F6 (CAPT) F1 (Mem) sur le menu principal de communication de données.

Voir le manuel de l'utilisateur fourni avec le rétroprojecteur pour le détail sur le raccordement du rétroprojecteur à la calculatrice et l'emploi de la calculatrice avec le rétroprojecteur.

■ Envoi automatique de l'image d'écran vers un ordinateur avec la GRAPH 85 Manager PLUS

Utilisez la procédure suivante pour transférer des images d'écran vers un ordinateur. Effectuez cette procédure au moyen du logiciel de gestion GRAPH 85 Manager PLUS exécuté sur l'ordinateur.

1. Après le démarrage du récepteur d'écrans dans le logiciel de gestion GRAPH 85 Manager PLUS, utilisez le câble USB pour connecter la calculatrice à votre ordinateur.
   - La connexion du câble USB à la calculatrice entraînera l'affichage de la boîte de dialogue « Select Connection Mode ».
2. Appuyez sur [F4](ScreenRecv).
3. Sur la calculatrice, affichez l'écran que vous voulez transférer.
4. L'image affichée est envoyée automatiquement vers l'ordinateur.
5. Pour continuer avec l'envoi automatique d'image d'écran, retournez à l'étape 3.
6. Pour arrêter l'envoi automatique d'image d'écran, appuyez sur [F6](CAPT)[F1](Mem) dans le menu principal de la communication de données.

■ Raccordement à un projecteur

Vous pouvez raccorder la calculatrice à un projecteur CASIO et projeter sur un écran les informations affichées sur la calculatrice.

• Projecteurs raccordables (À dater de janvier 2009)

XJ-S35, XJ-S36, XJ-S46, XJ-S37, XJ-S47, XJ-S57, XJ-SC215

- Vous pouvez aussi raccorder la calculatrice à un kit de présentation multifonctions YP-100 et projeter les informations d'autres projecteurs que le modèle mentionné ci-dessus.

• Projeter les informations affichées sur l'écran de la calculatrice depuis un projecteur

1. Utilisez le câble USB fourni avec la calculatrice pour relier celle-ci au projecteur (ou au YP-100).
   - La connexion du câble USB à la calculatrice entraînera l'affichage de la boîte de dialogue « Select Connection Mode »
2. Appuyez sur [F3](Projector).

• Précautions à prendre lors du raccordement

- Un sablier peut rester projeté sur l'écran après le raccordement de la calculatrice au projecteur (ou au YP-100). Le cas échéant, il suffit d'effectuer une opération quelconque pour que l'affichage normal réapparaisse.
- Si la calculatrice cesse de fonctionner normalement, débranchez le cable USB puis rebranchez-le. Si le problème n'est pas résolu de cette façon, débranchez le câble USB, éteignez le projecteur (ou le YP-100) et rallumez-le, puis rebranchez le câble USB.

Appendice

1. Tableau des messages d'erreur

Message	Signification	Mesure corrective
Syntax ERROR	• Syntaxe incorrecte • Saisie d'une commande incorrecte	• Appuyer sur [EXIT] pour afficher l'erreur et effectuer les rectifications nécessaires.
Ma ERROR	• Le résultat du calcul dépasse la plage d'affichage. • Le calcul est hors de la plage d'introductión d'une fonction. • Erreur mathématique (division par zéro, etc.) • Impossible d'obtenir une précision suffisante pour le calcul de Σ, de différentielles, etc. • Impossible d'obtenir une solution pour le calcul d'équations, etc.	• Vérifiez les valeurs saisies et effectuez les rectifications nécessaires pour que les valeurs soient dans les limites permises.
Go ERROR	① Pas de « Lbl n » correspondant à « Goto n ». ② Aucun programme enregistré dans la zone de programme Prog "nom de fichier".	① Introduire la commande « Lbl n » qui correspond au « Goto n », ou supprimer le « Goto n » s'il n'est pas nécessaire. ② Stocker un programme dans la zone Prog "nom de fichier", ou effacer l'instruction Prog "nom de fichier", si elle est inutile.
Nesting ERROR	• Le branchement de sous-programmes par Prog "nom de fichier" dépasse les 10 niveaux.	• S'assurer que Prog "nom de fichier" n'est pas utilisé pour revenir d'un sous-programme au programme principal. Le cas échéant, supprimer tout Prog "nom de fichier" inutile. • Rechercher les destinations des sauts aux sous-programmes et s'assurer qu'aucun saut n'est effectué vers la zone de programme original. Vérifier si les retours sont exacts.
Stack ERROR	• L'exécution des calculs dépasse la capacité de la pile de valeurs numériques ou de celle de commandes.	• Simplifier les formules pour que la pile de valeurs numériques ne comporte que 10 niveaux au maximum et que celle de commandes ne comporte que 26 niveaux au maximum. • Diviser la formule en au moins deux parties.

Message	Signification	Mesure corrective
Memory ERROR	• L'opération ou le stockage en mémoire dépasse la capacité de la mémoire restante.	• Le nombre de mémoires utilisées ne doit pas dépasser le nombre de mémoires spécifié. • Simplifier les données pour pouvoir les stocker dans la mémoire disponible. • Supprimer les données inutiles pour libérer de l'espace pour de nouvelles données.
Argument ERROR	• Spécification d'argument incorrecte pour une commande nécessitant un argument.	• Corriger l'argument.
Dimension ERROR	• Dimension incorrecte utilisée pendant les calculs de matrices ou listes.	• Contrôler la dimension de la matrice ou de la liste.
Range ERROR	① Saisie d'une valeur inadaptée pour la fenêtre d'affichage. ② Réglages de plage de fenêtre d'affichage dépassés lorsqu'un graphe est retracé. ③ Saisie d'une valeur inadaptée sur l'écran de plage et utilisation de cette valeur pour l'exécution.	① Changer la valeur de la fenêtre d'affichage pour qu'elle soit dans la plage. ② Retracer le graphe en utilisant les réglages appropriés. ③ Saisir une valeur appropriée.
Condition ERROR	• Exécution d'un calcul ou d'une fonction avant que toutes les conditions requises soient remplies.	• Vérifier les conditions et effectuer les rectifications nécessaires.
Non-Real ERROR	• Calcul produisant un nombre complexe lorsque Real est spécifié pour le réglage de Complex Mode sur l'écran de configuration, bien que l'argument soit un nombre réel.	• Sélectionner autre chose que Real comme réglage de Complex Mode.
Complex Number In List	• Utilisation d'une liste contenant des nombres complexes dans un calcul avec nombres réels.	• Remplacer toutes les données dans la liste par des nombres réels.
Complex Number in Matrix	• Matrice qui contient un nombre complexe utilisée dans un calcul ou opération dans lequel le nombre complexe n'est pas une donnée valide.	• Changez toutes les données de la matrice en nombres réels.

Message	Signification	Mesure corrective
Complex Number in Data	• Les données envoyées par une fonction de cette calculatrice (matrices, etc.) comprennent des nombres complexes, mais la fonction correspondante de la calculatrice receptrice n'admet pas des données contenant des nombres complexes. Exemple : tentative d'envoi d'une matrice qui contient un nombre complexe dans un de ses éléments vers une calculatrice GRAPH 65.	• Envoyez des données qui ne contiennent pas des nombres complexes.
Can't Simplify	• Tentative de simplification d'une fraction en utilisant la fonction ►Simp (page 2-23), mais la simplification n'a pas été possible avec le diviseur spécifié. Exemple : Spécifier le diviseur 3 pour simplifier la fraction 4/8.	• Spécifiez un autre diviseur ou exécutez ►Simp sans spécifier de diviseur.
Can't Solve! Adjust initial value or bounds. Then try again	• Impossible d'obtenir une solution avec la plage définie pour la résolution d'une équation.	• Changez la plage. • Corrigez l'expression saisie.
No Variable	① Aucune variable désignée dans la fonction de graphe utilisée pour le graphe dynamique. ② Pas de variable dans une équation à résoudre.	① Définissez une variable pour la fonction de graphe. ② Saisissez une équation contenant une variable.
Conversion ERROR	• Tentative d'utilisation de la commande de conversion d'unités entre deux unités de catégories différentes. • Exécution d'un calcul de conversion qui utilise deux fois la même commande dans une expression de conversion.	• Dans une expression de conversion, spécifiez deux commandes différentes appartenant à la même catégorie.
Com ERROR	• Problème de liaison ou de réglage de paramètre lors de la communication d'un programme.	• Assurez-vous qu'il n'y a aucun problème au niveau de la connexion du câble et que les réglages des paramètres sont corrects.
Transmit ERROR	• Problème de raccordement de câble ou de spécification d'un paramètre pendant la communication de données.	• Assurez-vous qu'il n'y a aucun problème au niveau de la connexion du câble et que les réglages des paramètres sont corrects.

Message	Signification	Mesure corrective
Receive ERROR	• Problème de raccordement de câble ou de spécification d'un paramètre pendant la communication de données.	• Assurez-vous qu'il n'y a aucun problème au niveau de la connexion du câble et que les réglages des paramètres sont corrects.
Memory Full	• La mémoire de la machine réceptrice est saturée pendant la communication des données de programme.	• Effacer quelques données mémorisées dans la machine réceptrice et essayer à nouveau.
Invalid Data Size	• Tentative d'envoyer des données dont la taille n'est pas supportée par l'appareil récepteur. Exemple : Tentative d'envoyer une matrice avec plus de 256 lignes depuis la GRAPH 35+ vers un modèle plus ancien.	• Assurez-vous que la taille des données envoyées soit supportée par l'appareil récepteur.
Invalid Data Number	• Tentative d'envoyer des données dont le numéro n'est pas supporté par l'appareil récepteur. Exemple : Tentative d'envoyer List 7 depuis la GRAPH 35+ vers un modèle plus ancien ne supportant que jusqu'à List 6.	• Spécifiez un numéro de données qui soit supportée par l'appareil récepteur.
Time Out	• Une résolution d'équation ou un calcul d'intégrale n'a pas satisfait les conditions de convergence.	• Si vous effectuez une résolution d'équation, essayez avec la valeur estimée par défaut. • Si vous effectuez un calcul d'intégrale, essayez avec une valeur *tol* plus grande.
Please Reconnect	• La connexion a été coupée pour une raison quelconque lors de la mise à jour du système.	• Reconnectez et essayez une nouvelle fois.
Too Many Data	• Il y a trop d'éléments de données.	• Supprimez les données inutiles.
Invalid Name	• Le nom de fichier spécifié contient des caractères invalides.	• Le nom du fichier saisi contient peut-être des caractères qui ne sont pas corrects.
Invalid Type	• Un type de données non autorisé est spécifié.	• Spécifiez des données valides.
Data ERROR	• Une erreur de données s'est produite.	• Veillez à écrire le type de données correct et essayez une nouvelle fois.

2. Plages d'introduction

Fonction	Plage d'introduction pour les solutions à nombres réels	Chiffres internes	Précision	Notes
$\sin x$ $\cos x$ $\tan x$	(DEG) $\lvert x\rvert < 9 \times (10^9)°$ (RAD) $\lvert x\rvert < 5 \times 10^7 \pi$rad (GRA) $\lvert x\rvert < 1 \times 10^{10}$grad	15 chiffres	En règle générale, la précision est de ± 1 au 10e chiffre.*	Cependant, pour $\tan x$: $\lvert x\rvert \neq 90(2n+1)$: DEG $\lvert x\rvert \neq \pi/2(2n+1)$: RAD $\lvert x\rvert \neq 100(2n+1)$: GRA
$\text{Asn}x$ $\text{Acs}x$	$\lvert x\rvert \leqq 1$	"	"	
$\text{Atn}x$	$\lvert x\rvert < 1 \times 10^{100}$			
$\sinh x$ $\cosh x$	$\lvert x\rvert \leqq 230{,}9516564$	"	"	***Important!*** • sinh et tanh deviennent des points singuliers lorsque $x = 0$. Dans ce voisinage, les erreurs deviennent cumulatives et la précision diminue.
$\tanh x$	$\lvert x\rvert < 1 \times 10^{100}$			
$\sinh^{-1} x$	$\lvert x\rvert < 1 \times 10^{100}$	"	"	
$\cosh^{-1} x$	$1 \leqq x < 1 \times 10^{100}$			
$\tanh^{-1} x$	$\lvert x\rvert < 1$			
$\log x$ $\ln x$	$1 \times 10^{-99} \leqq x < 1 \times 10^{100}$	"	"	• Des nombres complexes peuvent être utilisés comme arguments.
10^x	$-1 \times 10^{100} < x < 100$	"	"	
e^x	$-1 \times 10^{100} < x \leqq 230{,}2585092$			• Des nombres complexes peuvent être utilisés comme arguments.
$\sqrt{x}$	$0 \leqq x < 1 \times 10^{100}$	"	"	• Des nombres complexes peuvent être utilisés comme arguments.
x^2	$\lvert x\rvert < 1 \times 10^{50}$			
$1/x$	$\lvert x\rvert < 1 \times 10^{100}$, $x \neq 0$	"	"	• Des nombres complexes peuvent être utilisés comme arguments.
$\sqrt[3]{x}$	$\lvert x\rvert < 1 \times 10^{100}$			
$x!$	$0 \leqq x \leqq 69$ (x est un nombre entier)	"	"	
nPr nCr	Résultat $< 1 \times 10^{100}$ n, r (n et r sont des nombres entiers) $0 \leqq r \leqq n$, $n < 1 \times 10^{10}$	"	"	
Pol (x, y)	$\sqrt{x^2 + y^2} < 1 \times 10^{100}$	"	"	

Fonction	Plage d'introduction pour les solutions à nombres réels	Chiffres internes	Précision	Notes
Rec (r, θ)	$\|r\| < 1 \times 10^{100}$ (DEG) $\|\theta\| < 9 \times (10^9)°$ (RAD) $\|\theta\| < 5 \times 10^7 \pi$ rad (GRA) $\|\theta\| < 1 \times 10^{10}$grad	15 chiffres	En règle générale, la précision est de ±1 au 10e chiffre.*	Cependant, pour tanθ : $\|\theta\| \neq 90(2n+1)$: DEG $\|\theta\| \neq \pi/2(2n+1)$: RAD $\|\theta\| \neq 100(2n+1)$: GRA
° ' " $\longleftarrow$ ° ' "	$\|a\|, b, c < 1 \times 10^{100}$ $0 \leqq b, c$ $\|x\| < 1 \times 10^{100}$ Affichage sexagésimal : $\|x\| < 1 \times 10^7$	"	"	
^(x^y)	$x > 0$: $-1 \times 10^{100} < y \log x < 100$ $x = 0 : y > 0$ $x < 0 : y = n, \frac{m}{2n+1}$ (m et n sont des nombres entiers) Cependant ; $-1 \times 10^{100} < y \log \|x\| < 100$	"	"	• Des nombres complexes peuvent être utilisés comme arguments.
$\sqrt[x]{y}$	$y > 0 : x \neq 0$ $-1 \times 10^{100} < \frac{1}{x} \log y < 100$ $y = 0 : x > 0$ $y < 0 : x = 2n+1, \frac{2n+1}{m}$ ($m \neq 0$; m et n sont des nombres entiers) Cependant ; $-1 \times 10^{100} < \frac{1}{x} \log \|y\| < 100$	"	"	• Des nombres complexes peuvent être utilisés comme arguments.
$a + b/c$	Le total de l'entier, du numérateur et du dénominateur ne doit pas dépasser 10 chiffres (signes de division compris).	"	"	

* Pour un calcul simple, l'erreur de calcul est de ±1 au 10e chiffre. (Dans le cas de l'affichage exponentiel, l'erreur de calcul est de ±1 au dernier chiffre significatif.) Dans le cas de calculs consécutifs, les erreurs sont cumulées, l'erreur totale peut donc être importante. (Ceci est également valable dans le cas de calculs consécutifs internes effectués pour ^(x^y), $\sqrt[x]{y}$, $x!$, $\sqrt[3]{x}$, nPr, nCr, etc.)

Dans le voisinage d'un point particulier d'une fonction ou d'un point d'inflexion, les erreurs sont cumulées, l'erreur totale peut donc être importante.

Fonction	Plage d'introduction
Calcul binaire, octal, décimal, hexadécimal	Les valeurs rentrent dans les plages suivantes après la conversion : DEC : $-2147483648 \leqq x \leqq 2147483647$ BIN : $1000000000000000 \leqq x \leqq 1111111111111111$ (négative) $0 \leqq x \leqq 111111111111111$ (0, positive) OCT : $20000000000 \leqq x \leqq 37777777777$ (négative) $0 \leqq x \leqq 17777777777$ (0, positive) HEX : $80000000 \leqq x \leqq FFFFFFFF$ (négative) $0 \leqq x \leqq 7FFFFFFF$ (0, positive)

3. Spécifications

Variables : 28

Plage de calculs :

$\pm 1 \times 10^{-99}$ à $\pm 9{,}999999999 \times 10^{99}$ et 0. Les opérations internes utilisent une mantisse de 15 chiffres.

Plage d'affichage exponentiel : Norm 1 : $10^{-2} > |x|, |x| \geqq 10^{10}$

Norm 2 : $10^{-9} > |x|, |x| \geqq 10^{10}$

Capacité de programmation : Mémoire active : 62 000 octets maximum

Alimentation : Quatre piles de taille AAA (LR03 (AM4))

Consommation : 0,35 W

Autonomie des piles environ

300 heures (affichage continu du menu principal)

230 heures de fonctionnement continu (5 minutes de calcul, 55 minutes d'affichage)

1 an (non utilisée et hors tension)

- La durée de vie de la pile peut être réduite dans les cas suivants
  - Lors du calcul d'une suite de programmes
  - Avec certains types de piles

Extinction automatique :

La calculatrice s'éteint automatiquement 10 minutes ou 60 minutes environ après la dernière opération.

Plage de température ambiante : 0°C à 40°C

Dimensions : 21,3 mm (E) × 87,5 mm (L) × 180,5 mm (L)

Poids : Environ 205 g (avec les piles)

Communication de données

Port série à 3 broches

Méthode : Start-stop (asynchrone), semi-duplex

Vitesse de transmission (BPS) :

115200 bits/seconde (normal)

9600 bits/seconde (Lors d'une connexion aux modèles GRAPH 65 ou GRAPH 25+ ; Commande Send/Receive)

38400 bits/seconde (commande Send38k/Receive38k)

<115200 bits/seconde>

Parité : EVEN

Longueur de bit : 8 bits

Bit d'arrêt :

Émission : 1 bit

Réception : 1 bit

Comprend parité (NONE) 1-bit

Commande X ON/X OFF : Sans

<9600, 38400 bits/seconde>

Parité : NONE

Longueur de bit : 8 bits

Bit d'arrêt :

Émission : 3 bits

Réception : 2 bits

Comprend parité (NONE) 1-bit

Commande X ON/X OFF : Sans

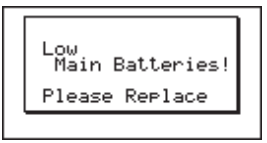
Port USB

Conforme aux standards USB 1.1

4. Alimentation

Cette machine est alimentée par quatre piles de taille AAA (LR03 (AM4)).

Si le message suivant apparaît à l'écran, éteignez immédiatement la calculatrice et remplacez les piles de la façon indiquée.



Si vous continuez votre calcul, la machine se mettra d'elle-même hors tension afin de protéger les données qu'elle contient, et vous ne pourrez pas la remettre sous tension tant que vous n'aurez pas remplacé les piles.

N'oubliez pas de remplacer les piles au moins une fois tous les ans, même si vous avez peu utilisé la calculatrice.

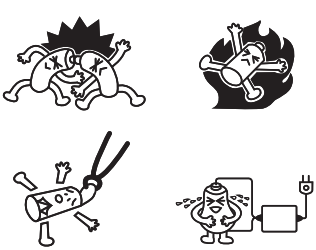
Les piles fournies avec cette machine se déchargent lentement durant l'expédition et le stockage. Elles devront éventuellement être remplacées plus rapidement car leur autonomie peut être inférieure à la normale.

■ Remplacement des piles

Précautions :

L'utilisation incorrecte de piles peut entraîner une fuite ou une explosion et risque d'endommager la calculatrice. Suivez les précautions suivantes :

- S'assurer que la polarité (+)/(–) de chaque pile est correcte.
- Ne pas mélanger les marques de piles.
- Ne pas mélanger des piles neuves avec des piles usées.
- Ne jamais laisser de piles mortes dans le logement des piles.
- Retirer les piles lorsque la calculatrice n'est pas utilisée pendant un certain temps.
- Ne pas recharger les piles fournies avec l'appareil.
- Ne pas exposer les piles à une chaleur directe, les court-circuiter ou essayer de les démonter.



(Si une pile fuit, nettoyez immédiatement le logement des piles, en évitant de toucher l'électrolyte de la pile.)

Gardez les piles hors de portée des enfants. Si une pile est avalée, consultez immédiatement un médecin.

• Pour remplacer les piles

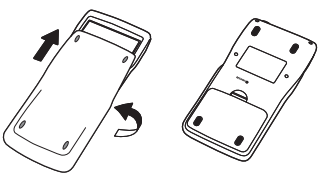
- Ne mettez pas la calculatrice sous tension lorsque les piles ont été enlevées ou lorsqu'elles ne sont pas insérées correctement. Sinon, toutes les données mémorisées seront effacées et la calculatrice fonctionnera mal. En cas de problèmes provenant d'une mauvaise manipulation lors du remplacement de piles, insérez correctemment les piles neuves, puis rallumez la calculatrice pour qu'elle fonctionne normalement.
- Remplacez toutes les quatre piles par des neuves.

1. Appuyez sur [SHIFT] [AC/ON] (OFF) pour mettre la calculatrice hors tension.

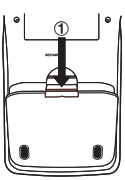
   Avertissement !

   - Mettez la calculatrice hors tension avant de remplacer les piles. Si vous remplacez les piles lorsqu'elle est sous tension, les données mémorisées seront effacées.

2. En veillant à ne pas appuyer accidentellement sur la touche [AC/ON], insérez l'étui sur la calculatrice et retournez la calculatrice.



3. Enlevez le convercle des piles en tirant avec le doigt à l'endroit indiqué par ①.

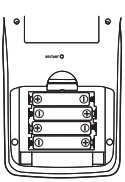


4. Enlevez les quatre piles usées.

5. Remettez quatre piles neuves, en vous assurant que les pôles positifs (+) et négatifs (–) sont dirigés dans le bon sens.

6. Remettez le couvercle en place.

7. Retournez la calculatrice, face vers le haut, et enlevez l'étui. Appuyez ensuite sur [AC/ON] pour la mettre sous tension.



- Si les caractères à l'écran apparaissent trop légers ou sont à peine visibles, après la mise sous tension, réglez le contraste.

■ Mise hors tension automatique

La calculatrice s'éteint automatiquement si vous n'effectuez aucune opération pendant le délai fixé. Vous pouvez choisir 10 minutes ou 60 minutes comme délai d'arrêt automatique (voir « Réglage des propriétés d'alimentation » à la page 10-1). Pour rétablir l'alimentation, appuyez sur [AC/ON].

ATTENTION

COMMUNICATION ENTRE MODELES DIFFERENTS

Toutes les calculatrices Graphiques Connectables CASIO peuvent échanger des données entre elles. Toutefois les procédures et moyens de liaison peuvent être différents. Il y a des limitations de transfert suivant les familles de modèles, les capacités mémoire,et les types de données.

FAMILLES de MODELES:

A : FX-7900GC, FX-9900GC, CFX-9900GC
B : FX-8930GT, CFX-9930GT/9940GT+/9960GT/9990GT
GRAPH 25, GRAPH 30, GRAPH 35, GRAPH 35+, GRAPH 60, GRAPH 65, GRAPH 80, GRAPH 85, GRAPH 85 SD
C : GRAPH 100, 100+

PROCEDURES de COMMUNICATION

1-AVEC CABLE SB-62

Famille de Modèles		Types de données transmissibles
Emetteur	Récepteur	
A	A	TOUTES
B	B	TOUTES
C	C	TOUTES
B*	C*	PROGRAMMES *

* Dans ce cas il faut utiliser la manipulation spéciale suivante, non décrite dans le Manuel

1- Relier les 2 produits B et C avec le câble SB-62 et, appuyer sur ON
2- Sur la calculatrice C(GRAPH 100, 100+) choisir le Menu LINK et appuyer successivement sur les touches [F4], [F5], [F6], l'écran affichera : "Réception en cours"
3- Sur la calculatrice B, choisir le Menu LINK, et respecter la procédure décrite dans le Manuel de B, pour envoyer les programmes (Send)
4-N'interrompre le transfert que lorsque celui-ci est complètement terminé

2-AVEC un P.C. et une INTERFACE FX

Famille de Modèles		Types de données transmissibles
Emetteur	Récepteur	
A ou B ou C	A ou B ou C	TOUTES

NL

Batterij niet weggooien, maar inleveren als KCA

CE

Manufacturer:
CASIO COMPUTER CO., LTD.
6-2, Hon-machi 1-chome
Shibuya-ku, Tokyo 151-8543, Japan

Responsible within the European Union:
CASIO EUROPE GmbH
Casio-Platz 1
22848 Norderstedt, Germany

Cette marque ne s’applique qu’aux pays de l’UE.

CASIO®

Distributeur exclusif :
DEXXON DATAMEDIA / 79 av Louis Roche 92238 Gennevilliers

SA0901-A F